



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

PAULI HUHTALA  
RAKENNUSMATERIAALITEOLLISUUSYRITYKSEN  
LAATUJÄRJESTELMÄ  
Diplomityö

Tarkastaja: professori Paul H. Andersson  
Tarkastaja ja aihe hyväksytty: 14.8.2013

# TIIVISTELMÄ

---

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Konetekniikan koulutusohjelma

**HUHTALA, PAULI:** Rakennusmateriaaliteollisuusyrityksen laatujärjestelmä

Diplomityö, 78 sivua

Syyskuu 2013

Pääaine: Tuotantotekniikka

Tarkastaja: professori Paul H. Andersson

Avainsanat: Laatu, laadunhallinta, laatujärjestelmä, ISO 9001, prosessi, polyuretaani, Six sigma, lean.

ISO 9001:2008 -standardin mukainen laatusertifikaatti alkaa vähitellen olla jo edellytys liiketoiminnalle lämmöneristemateriaalialalla. Sertifikaatin edellytyksenä yrityksellä tai organisaatiolla tulee olla toimiva laatujärjestelmä, jonka avulla on todistettavasti kehitetty yrityksen toimintaa. Tässä diplomityössä tutkitaan laatua ja sen kehittämiseksi suunniteltuja menetelmiä pääosin kirjallisuustutkimuksella, sekä esitellään SPU Oy:n laatusertifiointiin tähtäävää kehitysprosessia. Työn tavoitteena on parantaa SPU Oy:n kilpailukykyä laatusertifikaatin avulla ja tehostaa yrityksen sisäisiä toimintoja laatujärjestelmän tarjoamin keinoin.

Työ koostuu kahdesta osasta, teoriaosuudesta ja suunnitteluosuudesta. Ensimmäisessä osassa selvitetään laadun, laadunhallintajärjestelmän ja prosessin käsitteet, esitellään erilaisia laatujärjestelmämalleja sekä tutustutaan Six sigman ja lean tuotannon konsepteihin. Toisessa osassa esitellään laatujärjestelmän suunnitteluprosessin etenemistä SPU Oy:ssä. Alussa on lyhyt yritys- ja tuote-esittely, jota seuraa nykytilanteen arviointi. Sen jälkeen selvitetään asiakasvaatimukset Six sigman tarjoamien keinojen avulla. Seuraavaksi esitellään valmiin laatujärjestelmän rakennetta ja yksityiskohtia, sekä selitetään ja arvioidaan tehtyjä ratkaisuja.

Diplomityön tuloksena saadaan ISO 9001:2008 -standardin vaatimukset täyttävä laatujärjestelmä, joka on tarkoitus sertifioida kevään 2012 aikana.

# ABSTRACT

---

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Master's Degree Programme in Mechanical Engineering

**HUHTALA, PAULI:** Quality management system for a company in construction materials industry

Master of Science Thesis, 78 pages

September 2013

Major: Production Engineering

Examiner: Professor Paul H. Andersson

Keywords: Quality, quality management, quality management system, ISO 9001, process, polyurethane, Six sigma, lean.

Today, an ISO 9001:2008 – quality certificate is seen as prerequisite for a successful business in thermal insulation materials industry. In order to become certified, a company or an organization must have an efficient quality management system in place, which has a proven track record of improving the operations of the company or the organization. This thesis examines the definition of quality and the methods developed to improve it, mainly by the means of literary review. In addition, it details SPU Ltd.'s development process towards certification. The goal is to improve competitiveness of SPU Ltd.'s through quality certification and to improve company's internal operations using the means offered by the quality system.

This thesis is divided in two: first is the theoretical part, the second is about designing the quality management system. The first part outlines the concepts of quality, quality management systems and process, in addition to introducing various models for quality management systems and the concepts of Six sigma and lean manufacturing. The second part describes the process of developing a quality management system for SPU Ltd, beginning with a brief corporate and product presentation and followed by an assessment of current situation and use of Six sigma to define customer needs. The structure and details of the quality management system are introduced next, along with the explanations of the selected solutions. Lastly, the functionality of the quality system is evaluated, as well as the proposed follow-up actions.

Result of this thesis was a documented, ISO 9001:2008 compliant quality management system, which is to be audited in the spring 2012.

## ALKUSANAT

---

Tämän diplomityön ja siinä esitetyn laadunhallintajärjestelmän suunnittelu Kankaanpää-  
läiselle SPU Oy:lle aloitettiin kesäkuussa 2011, ja työn seurauksena yritykselle myön-  
nettiin ISO 9001:2008 – sertifikaatti keväällä 2012. Diplomityön tekeminen antoi mi-  
nulle ainutlaatuisen mahdollisuuden soveltaa teoriaosaamistani käytäntöön ja seurata  
aitiopaikalta mielenkiintoisen yrityksen laadunhallinnan kehittymistä.

Haluan kiittää koko SPU Oy:n henkilökuntaa lämpimästä vastaanotosta ja avusta  
työtäni kohtaan. Erityismaininnan ansaitsevat tuotantojohtaja Kari Tervola ja laatupääl-  
likkö Raija Pajunen työni ohjauksesta, sekä ennakkoluulottomasta asenteesta uudenlai-  
sia ratkaisuja kohtaan. Kiitän myös työni ohjaajaa ja tarkastajaa Paul H. Anderssonia,  
sekä rakasta tyttöystävääni Janettea niistä sadoista *korjatuista* kielioppivirheistä, jotka  
tekevät tästä työstä huomattavasti miellyttävämmän lukukokemuksen.

Tampereella 22.8.2013

Pauli Huhtala

## KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

---

CTQ	Critical to Quality. Mitattavat, laadun kannalta tärkeät vaatimukset.
DMAIC	Lyhenne sanoista Define, Measure, Analyze, Improve ja Control. Järjestelmällinen menetelmä ongelmien ratkaisuun.
EFQM-malli	Laatupalkintomalli toiminnan arviointiin ja kehittämiseen.
GAP-analyysi	Kuuluanalyysi nykytilanteen ja halutun tilanteen eroavaisuuksista.
ISO	International Organization for Standardization. Kehittää ja julkaisee kansainvälisiä standardeja.
JIT	Just-In-Time, tuotannonohjausstrategia.
Laadunhallintajärjestelmä	Johtamisjärjestelmä prosessien hallitsemiseksi.
Lambda-arvo	Ilmaisee materiaalin lämmönjohtavuuskyvyn.
MDI	Difenyylimetaani-di-isosyanaatti, polyuretaanin raaka-aine.
PDCA	Plan-Do-Check-Act, Demingin ympyrä.
PUR/PIR	Polyuretaani/ Polyisosyanyraatti.
Prosessi	Muuttaa syötteen suoritteeksi sarjalla toimintoja.
QFD	Quality Function Deployment, menetelmä asiakasvaatimusten muuttamiseksi tuote- ja tuotannonsuunnittelua ohjaaviksi tavoitteiksi.
Sertifikaatti	Todiste jonkin vaatimustenmukaisuudesta.
Standardi	Yhteisesti hyväksytty sarja vaatimuksia.
SIPOC	Supplier-Inputs-Process-Output-Customer. Prosessin ulkopuolisiin tekijöihin keskittyvä työkalu.
Sisäinen auditointi	Organisaation sisäisesti suorittama arviointi.
TPS	Toyota Production System, Toyotan kehittämä tuotannonkehittämiseen tähtäävä järjestelmä ja filosofia.
TQM	Total Quality Management, kokonaisvaltaisen laadunhallinnan järjestelmä.
VOC	Voice Of Customer, asiakkaan ääni. Menetelmä asiakasvaatimusten määrittelyyn.

# SISÄLLYS

---

<b>TIIVISTELMÄ .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>ALKUSANAT .....</b>	<b>iv</b>
<b>KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET .....</b>	<b>v</b>
<b>SISÄLLYS.....</b>	<b>vi</b>
<b>KUVALUETTELO.....</b>	<b>ix</b>
<b>1. Johdanto .....</b>	<b>1</b>
1.1 Alkutilanne .....	1
1.2 Työn toteutus ja rajaus .....	1
<b>2. Laadun hallitseminen.....</b>	<b>2</b>
2.1 Laadun historia .....	3
2.2 Nykyinen käsitys .....	4
2.3 Hyöty .....	5
2.4 Laadunhallintajärjestelmät .....	5
2.4.1 ISO 9001 .....	6
2.4.2 Laatu järjestelmän sertifiointiprosessi.....	6
2.4.3 EFQM ja Malcolm Baldrige .....	7
2.4.4 TQM.....	8
<b>3. Prosessit .....</b>	<b>10</b>
3.1 SIPOC - kaavio .....	11
3.2 Aikaisempi toimintatapa .....	12
3.3 Prosessimainen toimintatapa .....	13
<b>4 Toiminnan ja laadun kehittäminen.....</b>	<b>15</b>
4.1 Six sigma .....	15
4.1.1 Normaalijakauma prosessin kuvaajana .....	16
4.1.2 Hajonnan aiheuttajat .....	18
4.1.3 DMAIC .....	18
4.2 Lean Tuotanto.....	20
4.2.1 Historia .....	20
4.2.2 Periaatteet .....	21
4.2.3 Läpäisy aika.....	24
4.2.4 Seitsemän hukkaa .....	24

4.3	Lean six sigma .....	25
<b>5</b>	<b>Yrityksen esittely .....</b>	<b>28</b>
5.1	Tuotteet .....	28
5.1.1	Vakiotuotteet .....	29
5.1.2	Passiivikattoelementit .....	30
5.2	Polyuretaani.....	30
5.2.1	Valmistus.....	31
5.2.2	Valmistusprosessin hallinta .....	31
5.3	Yrityksen toimintakenttä .....	32
<b>6.</b>	<b>Nykytilanteen analysointi.....</b>	<b>33</b>
6.1	Tietojen kerääminen .....	33
6.2	Laatuongelmien kartoitus .....	33
6.3	Gap-analyysi.....	34
6.4	Missio, visio ja strategia.....	35
6.5	Laatupolitiikka.....	37
6.6	Laatutavoitteet .....	38
6.7	Asiakastarpeiden ymmärtäminen.....	39
6.7.1	Asiakasvaatimusten selvittäminen .....	39
6.7.2	Vuoden 2010 asiakaskysely .....	40
6.7.3	Vuoden 2011 asiakaskysely .....	40
6.8	Eristeen hengittävyys .....	40
6.9	Asiakastyytyväisyys.....	41
6.10	Reklamaatiot.....	42
6.11	CTQ .....	44
<b>7.</b>	<b>Prosessien mallintaminen .....</b>	<b>47</b>
7.1	Ydin- ja tukiprosessit .....	48
7.2	Menettelyiden kuvaaminen .....	51
7.2.1	Poikkeavan tuotteen ohjaus .....	52
7.3	Laatujärjestelmän kokoaminen ja mittaaminen .....	53
<b>8.</b>	<b>Dokumentoinnin hallinta .....</b>	<b>55</b>
8.1	Asiakirjojen ja tallenteiden ero.....	55
8.2	Asiakirjojen ja tallenteiden hallinta .....	56
8.3	Laatukäsikirja .....	56
<b>9.</b>	<b>Jatkuva parantaminen .....</b>	<b>58</b>
9.1	Sisäinen auditointi .....	58
9.2	Korjaava toimenpide.....	59

9.3	Ehkäisevä toimenpide .....	60
9.4	Asiakasreklamaatio .....	61
<b>10.</b>	<b>Jatkotoimenpiteet .....</b>	<b>62</b>
<b>11.</b>	<b>Laatujärjestelmän arviointi ja yhteenveto.....</b>	<b>64</b>
11.1	Ensimmäinen sisäinen auditointi .....	64
11.2	Alustava sertifiointikäynti .....	65
<b>Lähteet.....</b>		<b>66</b>



# KUVALUETTELO

---

<b>Kuva 1</b> Laadunhallinnan kehittyminen (mukaillen Hannukainen 1992, s.19 taul.1) .....	3
<b>Kuva 2</b> Käytettyjen termien laajuus (Hannukainen 1992, s.15 - 16).....	4
<b>Kuva 3</b> Laadun yhteys yrityksen liikevoittoon (mukaillen Hannukainen 1992, s.26 kuva 9).....	5
<b>Kuva 4</b> Laadun kustannukset (mukaillen Slack et al. 2001, s. 686 kuva 20.6) .....	9
<b>Kuva 5</b> Teoreettinen prosessi (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 42 kuva 3-1 ) .....	10
<b>Kuva 6</b> Esimerkkiprosessi (mukaillen Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 42) .....	10
<b>Kuva 7</b> SIPOC-kaavio (mukaillen Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 47 kaavio 3-5)....	12
<b>Kuva 8</b> Funktionaalinen organisaatiokaavio (mukaillen Hannus 1995, s. 70 kuva 2-20) .....	13
<b>Kuva 9</b> Prosessien kulku (mukaillen Hannus 1995, s. 70 kuva 2-20).....	14
<b>Kuva 10</b> Esimerkki erilaisista normaalijakauman muodoista (mukaillen Andersson 2011, viitattu 28.2.2012) .....	17
<b>Kuva 11</b> TPS-talo (Mukaillen Morgan & Brenig-Jones 2009, s.10 ja Kouri 28.9.2011) .....	22
<b>Kuva 12</b> SPU Oy:n organisaatiokaavio (SPU Organisaatiokaavio 2012).....	28
<b>Kuva 13</b> SPU Anselmi (SPU kotisivu, viitattu 23.2.12) .....	29
<b>Kuva 14</b> SPU Sauna-Satu (SPU kotisivu, viitattu 23.2.12).....	29
<b>Kuva 15</b> Passiivikattoelementti (SPU kotisivu, viitattu 23.2.12) .....	30
<b>Kuva 16</b> SPU:n strategiakartta (Pohjoismäki & Jormalainen 2011).....	36
<b>Kuva 17</b> Strategiset tavoitteet (Pohjoismäki & Jormalainen 2011) .....	37
<b>Kuva 18</b> Tavoitteiden yhteys toisiinsa .....	38
<b>Kuva 19</b> Reklamaatioiden jakautuminen (SPU reklamaatiotaulukko 2011).....	43
<b>Kuva 20</b> Laatujärjestelmän prosessien ja asiakkaan vuorovaikutus .....	47
<b>Kuva 21</b> SIPOC-kuvaaja .....	48
<b>Kuva 22</b> Yrityksen ydin- ja tukiprosessit .....	49
<b>Kuva 23</b> Prosessit ja niiden vuorovaikutus.....	50
<b>Kuva 24</b> Esimerkki osaprosessista .....	51
<b>Kuva 25</b> Poikkeaman käsittely työstöprosessissa .....	52
<b>Kuva 26</b> Laatujärjestelmän rakenne .....	53
<b>Kuva 27</b> Asiakirjojen ja tallenteiden vuorovaikutus sekä PDCA – menettely .....	56
<b>Kuva 28</b> Sisäisen auditoinnin menettelyohje .....	59
<b>Kuva 29</b> Korjaava toimenpide .....	60
<b>Kuva 30</b> Ehkäisevä toimenpide .....	61
<b>Kuva 31</b> Asiakasreklamaatioiden menettelyohje.....	61

# 1. Johdanto

---

## 1.1 Alkutilanne

SPU Oy on tämän hetken markkinoilla menestyksekkäs. Yrityksen tuotteet ovat kysyttyjä niiden loistavien lämmöneristysominaisuuksien ansiosta, nouseva sähkönhintaa ja mielenkiinto ilmastoasioihin nostavat kiinnostusta rakennuksien lämmöneristämiseen. Yrityksen liikevaihto kasvaakin huomattavasti vuosittain.

Nopea kasvu on tuonut mukanaan myös ongelmia. Tuotannolla on ollut ajoittain vaikeuksia pysyä mukana myynnin vaatimuksissa, tuotevalikoima on asiakkaiden vaatimuksesta kasvanut huomattavan suureksi ja reklamaatioita saadaan tasaisesti samoista asioista. Toisaalta asiakkaat ovat entistä tietoisempia vaihtoehtoistaan ja ovatkin tiedustelleet kilpailijoilta löytyvää laatusertifikaattia. Lämmöneristemateriaalien valmistajien joukossa laatusertifikaatti ei ole enää kilpailuetu, vaan menestyksekkään liiketoiminnan edellytys.

Tyydyttääkseen asiakkaidensa odotukset ja kehittääkseen omaa toimintaansa päätettiin SPU Oy:ssä aloittaa prosessi laatusertifikaatin saamiseksi. Tavoitteeksi asetettiin sertifikaatin myöntäminen vuoden 2012 aikana. Osana tätä prosessia ja edellytyksenä sertifikaatille ovat laatujärjestelmän suunnittelu ja käyttöönotto, joiden toteuttamiseksi tämä diplomityö tehtiin.

## 1.2 Työn toteutus ja rajaus

Tämän työn tavoitteena on parantaa SPU Oy:n kilpailukykyä laatusertifikaatin avulla ja tehostaa yrityksen sisäisiä toimintoja laatujärjestelmän tarjoamin keinoin. Työ tehtiin SPU Oy:n toimipaikalla Kankaanpäässä ja koostuu kahdesta kokonaisuudesta, teoria- ja suunnitteluosuudesta.

Teoriaosuudessa käsitellään laatua, prosesseja ja laadunhallintajärjestelmiä sekä niiden kehittämiseksi olemassa olevia menetelmiä. Teoriaosuus perustuu lähinnä kirjallisuustutkimuksen keinoihin.

Toisessa osassa, eli suunnitteluosassa, esitellään prosessin etenemistä yrityksessä. Siinä analysoidaan nykytilannetta ja tavoitteiden saavuttamiseksi kehitettyjä menetelmiä ja ratkaisuja. Lopuksi arvioidaan vielä laatujärjestelmän toimivuutta, sekä pohditaan mahdollisia jatkotoimenpiteitä.

## 2. Laadun hallitseminen

---

Sana laatu tuo monille mieleen tuotteen tai palvelun erinomaisuuden ja paremmuuden. Laadukkaana mainostettu auto on hyvin tehty, kestää pitkään ja säilyttää arvonsa. Korkealla laadulla myös perustellaan usein kalliimpaa hintaa, josta hyvänä todisteena tunnetut sanonnat: ”Halvalla ei saa hyvää” ja ”Köyhällä ei ole varaa ostaa halpaa”. Ihmisillä on usein hyvinkin vakiintunut käsitys hinnan ja korkean laadun korrelaatiosta, joka joissain tilanteissa saattaa pitää paikkansa, mutta ei missään nimessä ole sääntö. Itsestään selvää ei myöskään ole laadun määritelmä: mikä on laadukasta ja mikä ei tai mikä tekee jostakin laadukasta ja mikä ei.

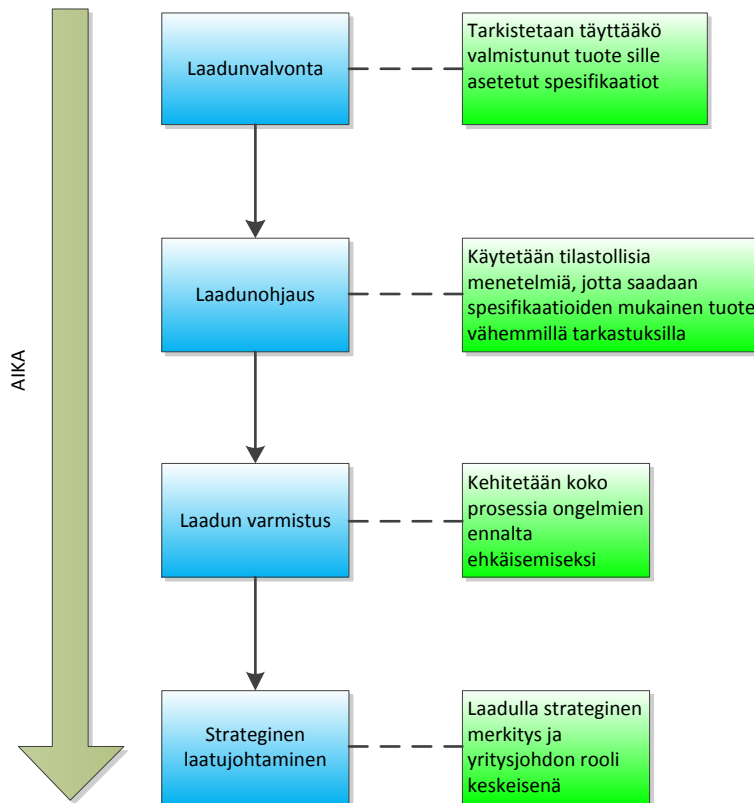
Määrittelystä tekee vaikean myös laadun subjektiivisuus. Mielikuva auton tai automerkin laadusta vaikuttaa usein paljon enemmän uuden auton ostopäätökseen kuin esimerkiksi katsastusasemien tai viranomaisten julkaisemat tilastot autojen vioista. Toisaalta auton kuluminen tai ikääntyessä esiintyvät viat, kuten ruoste, eivät välttämättä ole tärkeimpiä kriteereitä uutta urheiluautoa valitessa. Samoin asiakkaiden arvostamat ja laadukkaana pitämät ominaisuudet vaihtelevat huomattavasti. Perheelliselle auton valinnassa tärkeää voi olla takakontin tilavuus ja taloudellisuus, kun taas nuorelle juuri kortin saaneelle pojalle auton statusarvo on juuri se tärkein kriteeri laatua ajatellen.

Usein on helpompaa määritellä ominaisuudet tai puutteet, jotka saavat tuotteen tai palvelun vaikuttamaan huonolaatuiselta. Erilaiset ihmiset ovat myös varsin samaa mieltä näistä ominaisuuksista. Töykeys ja kohteliaisuuden puutos mielletään usein huonolaatuisen palvelun tunnusmerkeiksi ja auton ruostumis- ja vikaantumisherkkyyttä pidetään huonolaatuisen auton ominaisuuksina.

Näin epämääräisenä ja monitulkintaisena laadun käsitettä ei kuitenkaan voida käyttää yrityselämän ja yrityksen oman kannattavuuden ja tuloksentekokyvyn parantamiseksi, ja sille onkin yritetty löytää parempaa määrittelyä jo pitkän aikaa. Seuraavassa luvussa on lyhyt katsaus laadunhallinnan historiaan ja pyritään kuvaamaan laadun erilaisia määrittelytapoja.

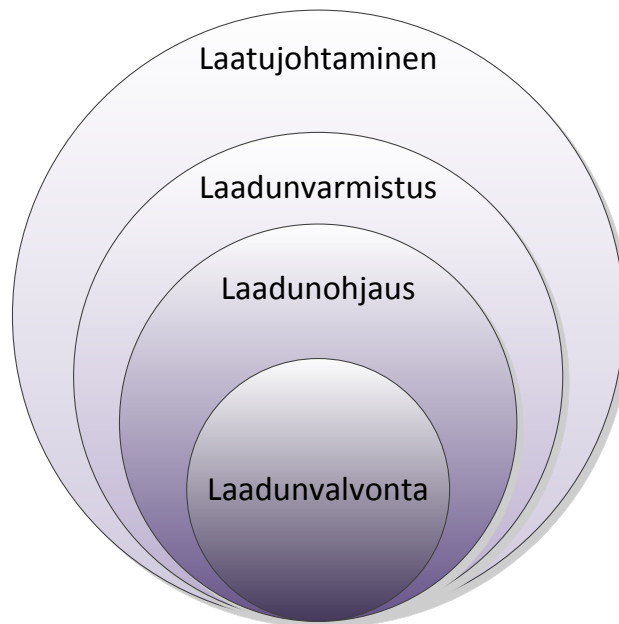
## 2.1 Laadun historia

Laadunhallinta on muuttunut aikojen kuluessa pelkästä laadunvalvonnasta laadun varmistukseen ja lopulta strategiseen laatujohtamiseen. Kehityksestä voidaan karkeasti erotella neljä vaihetta. Alla olevassa kuvassa 1 on esiteltynä tärkeimmät laadunhallinnan kehitysvaiheet, Hannukaista (1992, s. 19) mukaillen:



**Kuva 1** Laadunhallinnan kehittyminen (mukaillen Hannukainen 1992, s.19 taul.1)

Kun 1800- ja 1900-lukujen vaihteessa työtä alettiin pilkkoa pienempiin työnvaiheisiin, piti näiden työnvaiheiden tulos tarkistaa. Ensimmäistä kertaa tarkasteltiin syntynyttä laatua ennen seuraavaan työnvaiheeseen siirtymistä. Sotatarviketeollisuuden kasvaessa alettiin kehittää tilastollisia menetelmiä, jolloin tarvittavien tarkastusten määrä väheni. Valmistusprosessia kehitettiin, jotta virheiden syntyminen ehkäistäisiin. Tätä seurasi ymmärrys siitä, kuinka koko prosessi tuotteen kehitysvaiheesta toimitukseen vaikuttaa saatuun laatuun, eli laatu ei synnykään pelkästään valmistusvaiheessa (Hannukainen 1992, s. 18). Neljännessä vaiheessa keskitytään laatuun strategisena elementtinä ja johdon asemaa korostetaan. Näkökulma ei ole enää keskittynyt yritykseen, vaan enemmänkin asiakkaiden tarpeisiin ja odotuksiin, jotka ohjaavat yrityksen toimintaa (Lecklin 2006, Veinin 2008–2011 mukaan). Näistä vaiheista voidaan hyvin huomata eri käsitteiden laajuus, sekä laatuajattelun leviäminen yhä suurenevalle alueelle yritystoiminnasta. Kuva 2 selventäne hieman eri termien keskinäistä suhdetta toisiinsa.



*Kuva 2 Käytettyjen termien laajuus (Hannukainen 1992, s.15 - 16)*

Ensimmäisen vaiheen **laadunvalvonta** keskittyy hyvin suppeasti ainoastaan tarkastamaan syntyneen tuotteen ja joko poistamaan tai korjaamaan viallisen tuotoksen. **Laadunohjauksessa** sen sijaan selvitetään vialliseen tuotteeseen johtanut syy ja korjataan tuotantoprosessia asianmukaisesti. **Laadunvarmistukseen** kuuluvat kaikki toimenpiteet, joilla varmistetaan prosessin kyky tuottaa virheettömiä tuotteita. **Laatujohtamisella** hallitaan, ylläpidetään ja kehitetään toimenpiteitä, joita tarvitaan laadunvarmistuksen toimivuuden takaamiseksi. (Hannukainen 1992, s. 15–16)

## 2.2 Nykyinen käsitys

Tällä hetkellä yleisin määritelmä laadulle pohjautuu Walter Demingin, Joseph Juranin ja Philip Crosbyin aikanaan kehittämiin ideoihin. Deming keskittyi tilastolliseen, vaihtelun vähentämiseen tähtäävään toimintaan, Juran korosti pareto-periaatetta ja ongelmien priorisointia. Crosby puolestaan käsitteli prosessien kehittämistä ja vaatimusten selvittämistä ja täyttämistä. Crosbyin ajatukseen vaatimusten täyttymisestä perustuu myös nykyään yleinen laadun määritelmä: ”Laadukas tuote tai palvelu täyttää asiakkaan sille asettamat vaatimukset ja odotukset.” (Hannukainen 1992, s. 25). Tätäkin määritelmää voidaan pitää vielä hieman liian yksinkertaisena, sillä laadulla voidaan ajatella olevan useampia ulottuvuuksia ja sitä voidaan tarkastella erilaisista näkökulmista: (Ketolainen & Einistö 2011)

### **Ylivertaisuus:**

Korkea laatu on pysyvää ja kestävää, sen voi tunnistaa vain kokemuksella

### **Tuotekeskeinen:**

Tuotteen ominaisuuksien määrä ja paremmuus kertoo laatutason

### **Valmistuskeskeinen:**

Tuote täsmää spesifikaatioihin, ei virheitä

**Arvokeskeinen:**

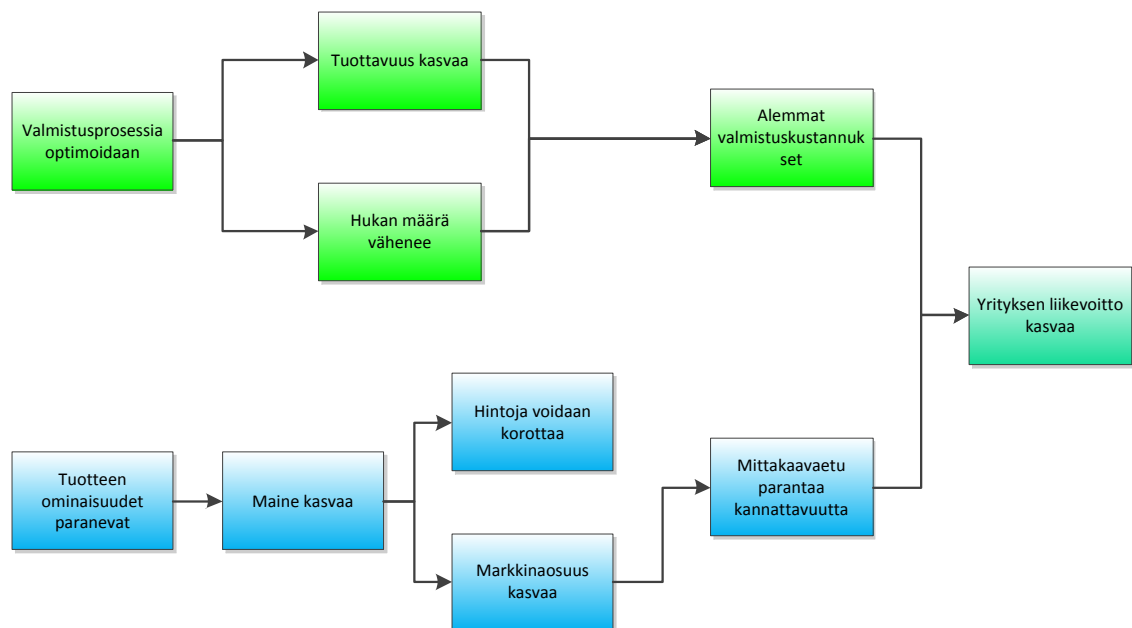
Tuotteen tulee tuottaa asiakkaalle lisäarvoa tai hyödyttää asiakasta

**Asiakaskeskeinen:**

Tuotteen tulee täyttää asiakkaan vaatimukset ja odotukset, jolloin asiakas määrittää laatutason.

## 2.3 Hyöty

Laadun parantaminen mahdollistaa yrityksen kilpailukyvyn kasvun kahdella eri tavalla, kuten Hannukainen selvittää. Tuotteen ominaisuuksia parantamalla yrityksen maine kasvaa, minkä seurauksena markkinaosuus kasvaa ja syntyy mahdollisuus korottaa tuotteen hintaa. Toisaalta laadun parantaminen tuotteen valmistamiseen tähtäävässä toiminnassa vähentää tarvittavien korjaustoimien, hukan ja takuukustannusten määrää. Näiden tapahtumien seurauksena yrityksen voitto kasvaa. Seuraava kuva 3 selventää asiaa. (Hannukainen 1992, s.26)



**Kuva 3** Laadun yhteys yrityksen liikevoittoon (mukaillen Hannukainen 1992, s.26 kuva 9)

## 2.4 Laadunhallintajärjestelmät

Laadunhallintajärjestelmä, tai lyhyemmin laatujärjestelmä, kuvaa sitä, kuinka yrityksen laadunohjaus ja sisäinen laadunvarmistus toimii. Laatujärjestelmä on usein kuvattuna yrityksen laatimaan laatukäsikirjaan, sillä se on yksi tunnettujen laatujärjestelmästandardien vaatimuksista. (Hannukainen 1992, s.16)

### 2.4.1 ISO 9001

Yleisesti määriteltynä standardi on asiakirja, joka sisältää yhteisesti päätetyt vaatimukset esimerkiksi tuotteelle, palvelulle, järjestelmälle tai menetelmälle. ISO 9001 on standardi, joka määrittelee joukon vaatimuksia laadunhallintajärjestelmälle. Huomionarvoista lähes kaikkiin muihin standardeihin verrattuna on, ettei ISO 9001 -standardi määrää tapaa, jolla siihen kuuluvat vaatimukset tulee täyttää (ISO 9001:2008, s. 12).

ISO on lyhenne sanoista ”the International Organization for Standardization”. Kyseessä on kansallisten standardoimisjärjestöjen maailmanlaajuinen liitto. ISO on vastuussa standardien luomisesta ja jatkuvasta kehittämisestä. Tällä hetkellä uusin versio on vuonna 2008 julkaistu ISO 9001:2008, joka korvaa aikaisemman ISO 9001:2000 standardin (ISO 9001:2008, s. 1 - 2). ISO 9001 on osa ISO 9000 -standardiperhettä, joka kuvaa kansainvälisesti hyväksyttyjä hyviä laadunhallinnan käytäntöjä. Standardiperheeseen kuuluu myös useita muita standardeja, mutta ISO 9001 on ainoa, jonka vaatimuksia vastaan yrityksiä voidaan sertifioida. Standardi pohjautuu kahdeksaan laadunhallinnan periaatteeseen: (Lecklin & Laine 2009, s.37)

- asiakaskeskeisyys
- johtajuus
- työntekijöiden sitouttaminen
- prosessimainen toimintamalli
- järjestelmällinen toimintatapa
- jatkuva parantaminen
- tosiasioihin perustuva päätöksenteko
- molemminpuolista hyötyä tuottavat suhteet toimittajiin.

### 2.4.2 Laatujärjestelmän sertifiointiprosessi

Pesosen ja Saarisen (1995) mukaan sertifiointi tarkoittaa yksinkertaisuudessaan sitä, että yrityksen ulkopuolinen akkreditoitu taho tarkistaa yrityksen täyttävän kaikki standardin asettamat vaatimukset. Akkreditoitu taho on yritys tai organisaatio, jonka ISO on hyväksynyt sertifiomaan yrityksiä sen standardeja vastaan. Sertifiointi ei ole pakollista, eikä standardikaan sitä edellytä, mutta monet yritykset haluavat käyttää sertifiointia markkinointikeinona tai laadunhallintajärjestelmänsä toimivuuden mittarina. Asiakkaiden näkökulmasta yritykselle myönnetty sertifikaatti takaa sen, että yrityksen toiminta täyttää sille asetetut vaatimukset myös jonkun muun kuin pelkästään yrityksen itsensä mielestä.

Sertifiointiprosessi alkaa yleensä yhteydenotosta ulkopuoliseen sertifiointielimeen ja kestää yleensä muutaman kuukauden. Tämän työn ohessa selvitettiin Suomessa olevan viisi yritystä, joilla on sertifiointioikeudet ja jotka voisivat olla sopivia kandidaatteja tämän työn tuloksena syntyvän laatujärjestelmän sertifiointiin. Sertifiointiprosessin aluksi yritys lähettää sertifioijalle materiaalia laatujärjestelmään tutustumiseksi, esimer-

kiksi laatukäsikirjansa. Sertifioija tutustuu materiaaliin, kyselee yritykseltä lisätietoja ja päättää niiden perusteella, onko yritys valmis auditointiin.

Seuraavaksi pidetään sertifioijan ja yrityksen välinen tapaaminen, usein yrityksen tiloissa, jolloin sertifioija voi tutustua yrityksen toimintaan. Jos asiat näyttävät olevan kunnossa, varataan aika varsinaiselle auditoinnille.

Itse auditoinnissa sertifioija haastattelee yrityksen johtoa ja käy läpi yritystä. Sertifioijan tavoitteena on selvittää, täyttyvätkö kaikki standardin vaatimukset ja toimiiko yritys, kuten on kuvannut toimivansa. Mikäli jokin vaatimuksista ei täyty tai yritys toimii vastoin omia väitteitään, kirjoittaa sertifioija poikkeamaraportin. Jos auditoinnissa löytyy useampia vakavia poikkeamia, joudutaan järjestämään uusinta-auditointi, mutta lievät poikkeamat voidaan selvittää esimerkiksi myöhemmillä puhelinkeskusteluilla ja aineiston tarkastamisella.

Viimeisessä vaiheessa, kun kaikki poikkeamat on todettu korjatuiksi, myönnetään yritykselle sertifikaatti. Se ei kuitenkaan ole voimassa ikuisesti, vaan tulee uusia määräajoin seuranta-auditoinneilla, jotka eivät kuitenkaan vie yhtä paljon aikaa kuin varsinainen sertifiointiauditointi. (Pesonen & Saarinen 1995, s. 94 - 98)

### 2.4.3 EFQM ja Malcolm Baldrige

Muita tunnettuja laatujärjestelmämalleja ovat EFQM Excellence Model ja Malcolm Baldrige -malli. Kummatkin ovat laatupalkintomalleja, ensimmäinen on eurooppalainen ja jälkimmäinen amerikkalainen. EFQM-malli on käytössä myös Suomen laatupalkintokilpailussa. Mallilla arvioidaan yrityksen tai organisaation toimintaa ja tuloksia yhdeksässä kategoriassa: (Lecklin & Laine 2009, s.38 - 39)

1. Johtajuus
2. Toimintaperiaatteet ja strategia
3. Henkilöstö
4. Kumppanuudet ja resurssit
5. Prosessit
6. Asiakastulokset
7. Henkilöstötulokset
8. Yhteiskunnalliset tulokset
9. Keskeiset suorituskykytulokset

Arviointia tehdessä näille osa-alueille annetaan pisteet asteikolla nollasta sataan. Mallia voi hyvin käyttää myös itsearviointiin, ja näin saatu tulos on yhteisen pisteytysjärjestelmän ansiosta vertailukelpoinen muiden yritysten tekemiin arviointeihin. (Lecklin & Laine 2009, s.38 - 39)

Malcolm Baldrige -malli on samankaltainen EFQM-mallin kanssa, koska se on toiminut pohjana jälkimmäistä kehitettäessä. MB-malli on hieman yksityiskohtaisempi



ja myös opastaa arviointia ja kehittämistä. (Lillrank 1998, s. 144; Lecklin & Laine 2009, s. 39)

#### 2.4.4 TQM

TQM on lyhenne sanoista Total Quality Management, eli vapaasti suomennettuna kokonaisvaltainen laadunhallinta. Se on saavuttanut suuren suosion toiminnanohjauksen alalla, koska useat yritykset ovat saavuttaneet TQM:in avulla mittavia hyötyjä. Idean isänä voidaan pitää Armand Feigenbaumia, joka lanseerasi käsitteen vuonna 1957. Siitä lähtien konseptia ovat parannelleet useat tunnetut laatugurut, kuten Deming, Juran, Ishikawa, Taguchi ja Crosby. (Slack, Chambers ja Johnston 2001, s. 674)

TQM jatkaa laadunhallinnan kehityskulkua eteenpäin (ks. luku 2.1), laajentaen laadunhallinnan koskemaan yrityksen koko toimintaa. Sitä voidaan pitää ikään kuin uutena ajattelutapana laatujohtamiseen. Slack et al. (2001) mukaan TQM:ssa keskeisiä ovat erityisesti seuraavat asiat:

- *Asiakkaiden tarpeiden ja odotusten täyttäminen*

Tavoitteena on nähdä asiat asiakkaan näkökulmasta ja ymmärtää asiakkaan olevan yrityksen selviytymisen kulmakivi. Tulee oivaltaa asiakkaan olevan organisaation tärkein osa, ei organisaation ulkopuolinen taho.

- *Koko organisaation kattaminen*

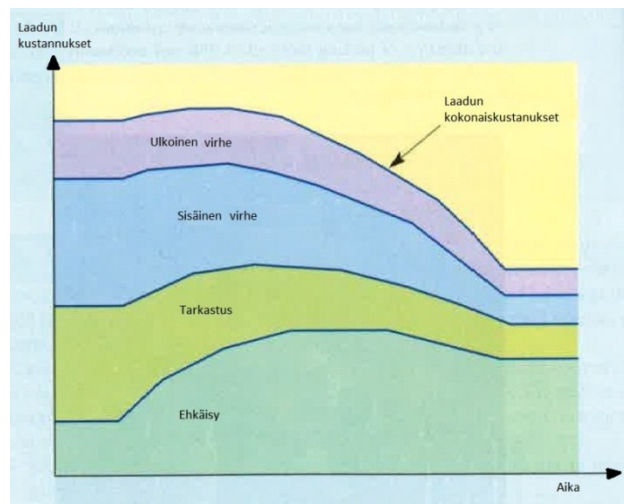
Eräs tärkeä TQM:in esittelemä idea on organisaation sisäinen asiakas tai asiakkuus. Tällä tarkoitetaan sitä, että jokaisella työnvaiheella on asiakas (esimerkiksi seuraava työnvaihe), jolla on tietyt tarpeet ja odotukset aiemman työnvaiheen tuotoksille. Jokainen vaihe toimii yhtä aikaa jonkin toisen työnvaiheen asiakkaana, sekä seuraavan vaiheen toimittajana. Näin ajattelemalla on tavoitteena varmistaa organisaation *ulkopuolella* olevan asiakkaan tyytyväisyys varmistamalla ensin *sisäisten* asiakkaiden tyytyväisyys. Sisäisen asiakkaan konsepti on hyödyllinen myös prosessivirrassa tapahtuvien virheiden priorisoinnissa. Mitä aikaisemmin (ylempänä virtaa) virhe huomataan ja korjataan, sitä halvemmaksi se yleensä tulee. Esimerkkinä voidaan ajatella vaikkapa suunnitteluvaiheessa huomattua virhettä tuotteessa verrattuna joukkotuotantoa aloitettaessa huomattuun virheeseen.

- *Jokaisen työntekijän vaikutus laatuun*

Osa työntekijöistä, kuten asiakaspalvelijat, voivat suoraan vaikuttaa asiakkaan kokemaan laatuun. TQM kuitenkin painottaa, että jokaisella työntekijällä on mahdollisuus tehdä virhe, jonka asiakas myöhemmin huomaa heikkona laatuna tai palveluna. TQM:in mukaan jokaisella on myös mahdollisuus auttaa muita kehittämään työtään, pelkästään omien työskentelymenetelmien kehittämisen sijasta.

- *Kaikkien laatuun liittyvien kustannusten tarkastelu*

Laatukustannukset eivät riipu siitä, onko vastuu laadusta jokaisella yksilöllä vai tarkoitukseen omistautuneella laatuyksiköllä. Laatukustannukset jaetaan usein neljään eri kategoriaan: ehkäisykustannukset, tarkastuskustannukset, sisäiset virhekustannukset (virheet tapahtuvat organisaation sisällä) ja ulkoiset virhekustannukset (virhe tapahtuu organisaation ulkopuolella). Eri virhekustannusten suhde kokonaiskustannuksiin näkyy seuraavassa kuvassa 4.



**Kuva 4** Laatun kustannukset (mukaillen Slack et al. 2001, s. 686 kuva 20.6)

Kuvasta 4 voidaan huomata, kuinka ehkäisykustannusten noustessa muiden kustannusten osuus vähenee. Pidemmälle mentäessä myös kokonaiskustannukset vähenevät huomattavasti.

- *Asioiden tekeminen oikein ensimmäisellä kerralla, eli sisäänrakennettu laatu tarkastusten sijaan*

Tällä kohdalla tarkoitetaan huomion siirtämistä jo tapahtuneiden virheiden korjaamisesta virheiden ennaltaehkäisyyn. Kuvasta 4 huomataan, kuinka alussa ehkäisykustannusten noustessa kokonaiskustannukset laskevat. Myöhemmin myös ehkäisykustannukset laskevat.

- *Laatua ja kehittymistä tukevien systeemien ja menettelyjen luominen*

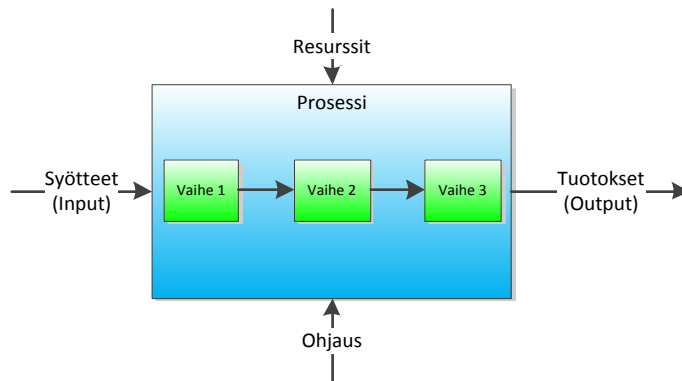
Laatu ei synny itsestään. Usein vakiintuneiden työtapojen ja menettelyiden muuttaminen on tehty liian vaikeaksi tai hitaaksi, mikä vähentää työntekijöiden intoa muutoksen aikaansaamiseksi.

- *Prosessin kehittäminen toiminnan jatkuvaksi parantamiseksi*

Tavoitteena on kehittää toimivat menettelytavat toiminnan parantamiseen. Toisin sanottuna seurataan prosessien tuloksia, analysoidaan tuloksia ja muutetaan prosessia analyysin perusteella. (Slack et al. 2001, s. 677 - 688)

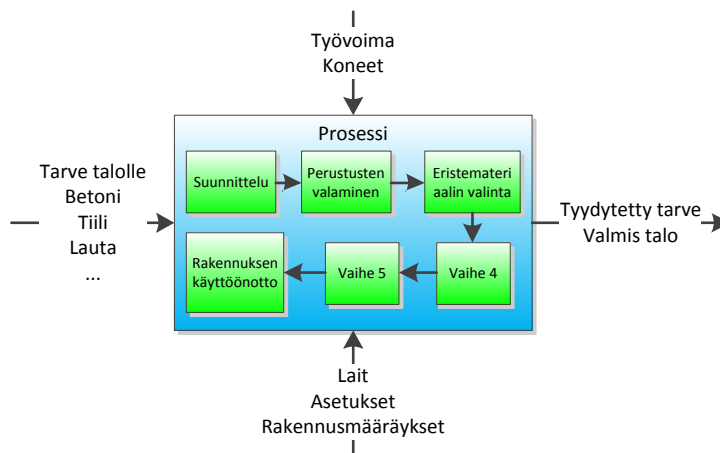
### 3. Prosessit

Prosessi on sarja askeleita ja toimintoja, jotka saavat aikaan tuotoksen palvelun tai tuotteen muodossa. Prosessi muuttaa syötteen (Input) tuotokseksi (Output) sarjalla toisiaan seuraavia toimintoja. Prosessi käyttää annettuja resursseja toimintojen tekemiseksi ja seuraa ohjeita toimintoja suorittaessaan. Kuvassa 5 on esitetty teoreettinen malli prosessista. (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 41 – 42)



**Kuva 5** Teoreettinen prosessi (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 42 kuva 3-1)

Prosessilla on aina tietty alku ja loppu, sekä syy prosessin olemassaoloon. Esimerkkinä voidaan käyttää talon rakentamista, joka itsessään on prosessi. Se alkaa tarpeesta talolle ja päättyy rakennuksen valmistumiseen. Näiden kahden pisteen välillä on sarja toimintoja – vaihteita tai osaprosesseja – jotka ovat välttämättömiä alkupisteestä loppupisteeseen pääsemiseksi. Yksi tällainen osaprosessi on talon eristemateriaalin valinta, joka voidaan edelleen jakaa pienempiin osaprosesseihin, kuten tiedonhankintaan eri vaihtoehtojen välillä. Kuva 6 esittää talonrakennusprosessia.



**Kuva 6** Esimerkkiprozessi (mukaillen Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 42)

Osaprosesseja edelleen jaettaessa päästään lopulta työnvaiheisiin, eli osaprosesseihin joita ei ole enää mielekästä tai hyödyllistä jakaa pienempiin osiin. Tällainen olisi edellä esitetyssä esimerkissä osaprosessin tiedon hankinta jakaminen työnvaiheisiin kuten: (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 42 - 44)

1. Käynnistä tietokone
2. Avaa selain
3. Navigoi osoitteeseen google.fi
4. Hae hakusanoilla *eristemateriaalit talonrakennuksessa*
5. Tutustu tuloksiin

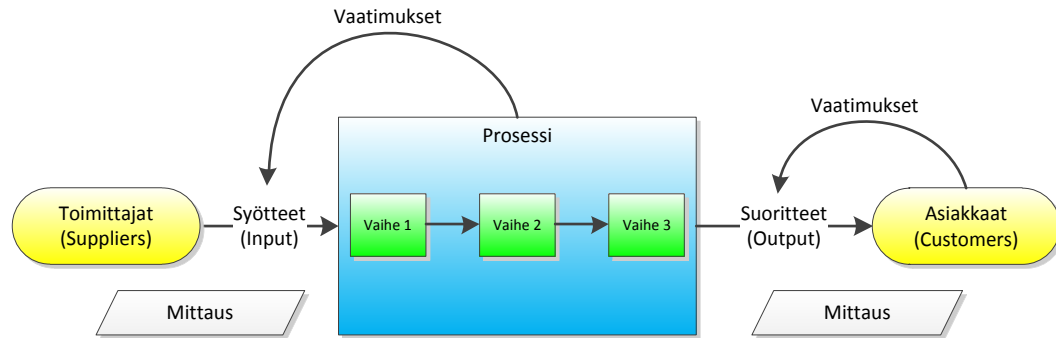
Liiketoimintaprosessit voidaan yleensä jakaa kahdenlaisiin prosesseihin: ydinprosesseihin, jotka ovat välttämättömiä liiketoiminnan jatkumisen kannalta, sekä näiden prosessien toiminnan varmistamiseksi tarvittaviin tukiprosesseihin. Esimerkkeinä ydinprosesseista ovat muun muassa tilaus-, toimitus- ja myyntiprosessit. Näitä tukevia voisivat olla esimerkiksi huoltoprosessi ja markkinointiprosessi. (Ketolainen & Einistö 2011)

### 3.1 SIPOC - kaavio

Kasvattaakseen ymmärrystä prosessista ja sen toimittajista ja asiakkaista, on usein hyödyllistä luoda niin sanottu SIPOC-kaavio. Nimi tulee sanoista Suppliers (Toimittajat) – Inputs (Syötteet) – Process (Prosessi) – Outputs (Tuotokset) – Customers (Asiakkaat). Toisin kuin tavalliset prosessikaaviot, SIPOC keskittyy enemmän prosessin ulkopuolisiin tekijöihin. Tavoitteena on tunnistaa prosessin asiakkaat, sekä heidän vaatimuksensa prosessin tuloksille. Toisaalta myös prosessilla on tiettyjä vaatimuksia syötteille, jotka ovat toimittajan vastuulla. Huomionarvoista on myös, että toimittaja voi olla sama kuin asiakas, esimerkiksi tilanteessa, jossa asiakas lähettää tietoa joka toimii syötteenä prosessille. Malli soveltuu hyvin myös sisäisten asiakkuuksien mallintamiseen. (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 46 - 47)

SIPOC-kaavion luominen kannattaa aloittaa loppupäästä, eli asiakkaasta. Esimerkki kaaviosta on kuvassa 7. (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 47 - 48)

1. Listataan prosessin asiakkaat, sisältäen myös ulkopuoliset asiakkaat, kuten raporttia kaipaava johtoryhmä.
2. Listataan tuotokset, joita näille asiakkaille tuotetaan.
3. Laaditaan prosessista yleisen tason kaavio, sisältäen noin neljästä kahdeksaan askelta, jotka ovat välttämättömiä tuotosten tekemiseksi.
4. Listataan prosessin tarvitsemat syötteet.
5. Tunnistetaan syötteiden lähteet.



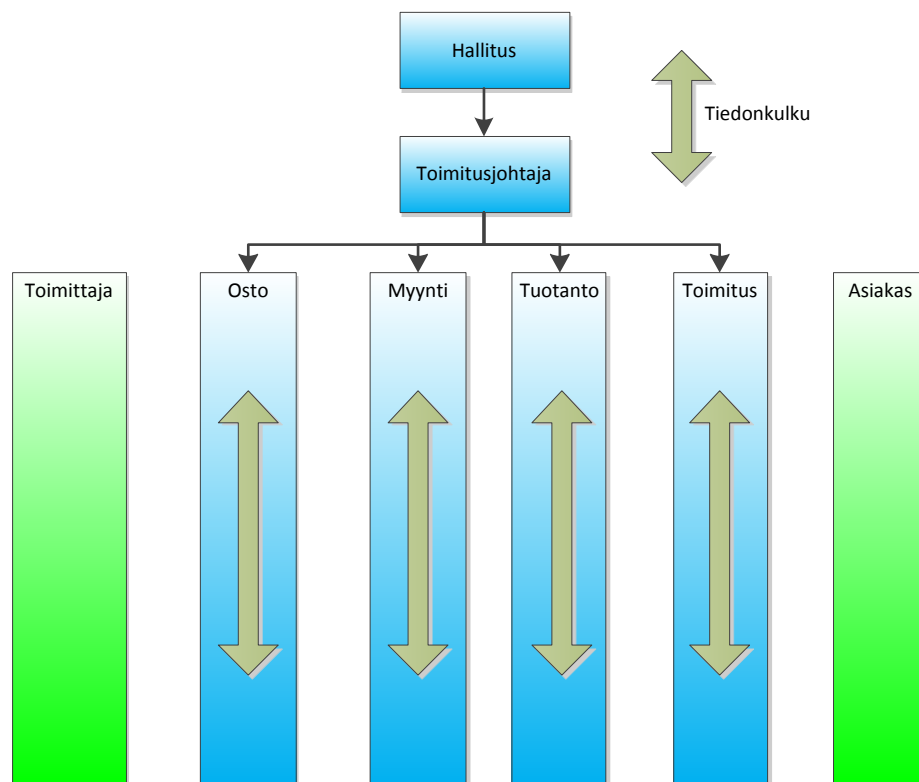
**Kuva 7** SIPOC-kaavio (mukaillen Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 47 kaavio 3-5)

SIPOC-kaavio toimii kätevänä tarkistuslistana, josta selviää prosessin asiakkaat, sekä heidän tarvitsemansa tuotokset. Sen tavoitteena on myös selvittää, millaisia asioita, kuten tuotosten toimittamista asiakkaalle tai syötteiden vaatimuksenmukaisuutta, tulisi mitata. (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 44 - 48)

### 3.2 Aikaisempi toimintapa

Ihminen toimii tiedostamattaan prosessimaisesti, ja esimerkiksi aiemmin taloja rakensivat rakennusporukat, joiden tavoitteena oli selkeästi asiakkaan talon rakentaminen. Asiakkaan tarpeen tyydyttäminen oli selvästi jokaisella mielessä. (Ketolainen & Einistö 2011)

Teollisuuden kehittyessä teollisuuslaitokset jaettiin Fordin ja Taylorin oppien mukaan funktionaalisiin yksiköihin tai osastoihin, joista jokaiselle annettiin omat tulostavoitteensa. Tyypillinen jako osastoihin on esimerkiksi osto, tuotanto, jakelu ja myynti. Jokaisella osastolla on oma tarkoituksensa ja tavoitteensa, jotka voivat olla ristiriidassa muiden osastojen tavoitteiden kanssa, eivätkä välttämättä tuota minkäänlaista lisäarvoa asiakkaalle. Funktionaalista organisaatiota esittää kuva 8. (Hannus 1995, s.34)



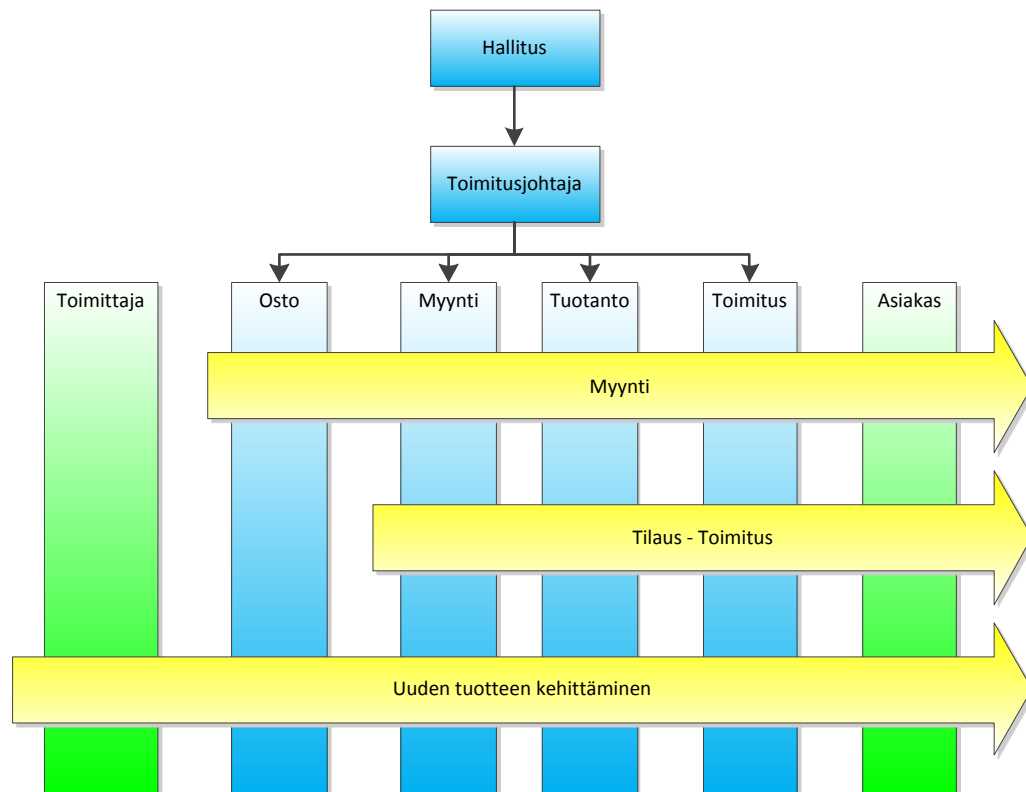
**Kuva 8** Funktionaalinen organisaatiokaavio (mukaillen Hannus 1995, s. 70 kuva 2-20)

Esimerkiksi kun osatuotanto pyrkii kustannustehokkuuteen, sarjakokoja kasvatetaan riippumatta siitä, pystyykö seuraava kokoonpano-osasto kokoamaan niistä lopputuotteita tarpeeksi nopeasti. Seurauksena osatuotannon tehokkuus paranee, mutta kokonaisuuden ei. Osastojen välivarasto kasvaa samalla suhteettomasti, lisäten muun muassa varastoinnin tarvetta ja keskeneräisessä tuotannossa kiinni olevaa rahaa.

Funktionaalisessa organisaatiossa informaatio kulkee lähinnä pystysuuntaisesti yksikön sisällä, kuten kuvasta 8 käy ilmi. Ulkopuolelle suuntautuva tieto välittyy ainoastaan yksikön esimiesten tai johtajan kautta. Yksiköiden välisissä rajapinnoissa tieto kulkee heikosti, jos ollenkaan, ja juuri se tekee tällaisesta organisaatiotyypistä kankean. (Hannus 1995, s. 55 – 56; Tuurala 2010, viitattu 28.2.12)

### 3.3 Prosessimainen toimintatapa

Prosessimaisessa toiminnassa keskitytään osastojen sisäisen optimoinnin sijaan yrityksen liiketoiminnalle kriittisten prosessien, eli ydinprosessien kehittämiseen. Organisaatiokaavioon piirrettynä prosessinuolet kulkevat horisontaalisesti osastorajoituksista piittaamatta, kuvaten selvästi työn tai materiaalin virtaa, yleensä toimittajista asiakkaisiin asti. Tämä on selvennettyä kuvassa 9. (Hannus 1995, s.70)



**Kuva 9** Prosessien kulku (mukaillen Hannus 1995, s. 70 kuva 2-20)

Ketolaisen ja Einistön mukaan prosessiajattelussa pyritään takaisin aikaisempaan tapaan toimia, palautetaan yrityksen tehtävä mieleen ja keskitytään asiakkaan tarpeisiin jokaisessa prosessin vaiheessa. Prosessimaisessa toimintamallissa voidaan huomata useita etuja funktionaaliseen verrattuna: (Ketolainen & Einistö 2011)

- Prosessit kuvaamalla saadaan kokonaisuus hahmottumaan ja murretaan osastojen välisiä raja-aitoja
- Kuvaamisen myötä myös ongelmakohdat tulevat päivänvaloon, tarjoten mahdollisuuden ratkaisemiseensa
- Saadaan minimoitua osastojen välisten rajapintojen vaikutus kokonaisuuden sujuvuuteen
- Yrityksen toiminta saadaan läpinäkyvämmäksi ja ihmiset ymmärtävät oman panoksensa kokonaisuudessa
- Keskitytään olennaiseen, eikä yritetä enää optimoida asioita joista ei ole hyötyä

Näin saadaan yritystoiminta keskitettyä takaisin asiakkaaseen ja tämän tarpeisiin, sen sijaan että pidettäisiin yllä vanhentuneita toimintatapoja ja työn tekemistä vain työn itsensä vuoksi. (Ketolainen & Einistö 2011)

## 4 Toiminnan ja laadun kehittäminen

---

Laatujärjestelmän rakentamisen taustalla on usein toive yrityksen liikevoiton kasvattamisesta. Laatujärjestelmä toimiikin hyvin yleisellä tasolla yrityksen toiminnan vakiinnuttamiseksi, jolloin toiminnan kehittäminen helpottuu, mutta ei anna tarkkoja ohjeita ongelmien ratkaisemiseksi. Tässä luvussa käsitelläänkin kaksi nykyään yleisesti tunnettua konseptia toiminnan kehittämiseksi.

Mikäli tarkoituksena on kehittää liiketoimintaa kannattavammaksi, pyritään yrityksissä usein muuttamaan toimintaa tuottavammaksi, joko vähentämällä resurssien käyttöä, lisäämällä nykyisten resurssien tuottoa tai vähentämällä toiminnassa syntyvien viallisten tuotteiden tai puutteellisten palveluiden määrää. Six sigma on eräs kehikko, jonka avulla voidaan, usein projektiluontoisesti, parantaa yrityksen tuottamien tuotteiden tai palveluiden laatua.

Lean-konsepti sen sijaan keskittyy vähentämään toiminnan tarvitsemien resurssien käyttöä, sekä ohjaamaan niitä enemmän lisäarvoa tuottaville prosesseille.

### 4.1 Six sigma

Panden, Neumannin ja Cavanaghn (2000) mukaan Six sigman juuret ovat teknologiayritys Motorolassa 1980-luvun alussa. Motorola oli monien muiden yritysten tavoin ahtaalla japanilaisten kilpailijoiden edessä. Motorolan ylin johto oli sitä mieltä, että heidän tuotteidensa laatu oli surkeaa, huolimatta siitä, että Motorolalla oli useampi laatuohjelma käynnissä samaan aikaan.

Vuonna 1987 tilanne kuitenkin muuttui. George Fisherin johtama Motorolan viestintäyksikkö julkaisi uuden innovatiivisen kehityskonseptin, Six sigman. Alun perin nykyistä yksinkertaisempi Six sigma -konsepti tarjosi keinot suorituskyvyn seuraamiseen ja sen vertaamiseen asiakkaiden vaatimuksiin. Tavoitteena oli liki virheetön laatu.

Six sigma levisi koko yrityksen läpi ja mahdollisti aiemmin mahdottomina pidettyjen kehittämistavoitteiden saavuttamisen. Kaksi vuotta konseptin julkistamisen jälkeen Motorola voitti Malcolm Baldrige -laatupalkinnon ja vuosien 1987 ja 1997 välisiin saavutuksiin lasketaan lisäksi muun muassa: (Pande et al. 2000, s. 7)

- myynnin viisinkertainen kasvu, sekä liikevoiton kasvu lähes 20 % vuodessa
- 14 miljardin kumulatiiviset säästöt Six sigman ansiosta
- Motorolan osakkeen vuosittainen 21,3 % hinnannousu.

Pande et al. (2000) määrittelevät Six sigman seuraavasti: ”[Six sigma on] kattava ja joustava järjestelmä menestyksekkään liiketoiminnan saavuttamiseksi, säilyttämiseksi ja maksimoimiseksi. Six sigmaa ohjaavat asiakkaiden tarpeiden ymmärtäminen, kurinalainen tosiseikkojen, tietojen ja tilastollisten analyysien käyttö, sekä johtamisen, paranta-



misen ja liiketoimintaprosessien uudistamisen huolellinen huomiointi.” (Pande et al. 2000, s. xi, suom. P.H). Six sigman kuusi pääperiaatetta tai teemaa ovat Pande et al. (2000) mukaan:

- aito keskittyminen asiakkaaseen
- tosiseikkoihin ja tietoon perustuva päätöksenteko
- prosessikeskeisyys, johtaminen ja parantaminen
- ennakoiva johtaminen
- rajaton yhteistyö
- pyri täydellisyyteen, siedä epäonnistumisia. (Pande et al. 2000, s. 15 - 18)

Sigma tarkoittaa standardipoikkeamaa, joka kertoo kuinka paljon vaihtelua on joukossa. Joukko voi tarkoittaa mitä tahansa mittausdataa, ja standardipoikkeama kertoo mittaustuloksen etäisyyden keskiarvoon. Tavoitteena on prosessin kehittäminen vaihtelua vähentämällä, jolloin tuotteet tai palvelut vastaavat paremmin asiakkaiden niille asettamia vaatimuksia. (Pande et al. 2000, s. 23)

Six sigma tarkoittaa kuutta standardipoikkeamaa ja toimii vertailumittana, jolla prosesseja voidaan verrata toisiinsa. Kuuden sigman laatutason saavuttaminen vaati prosessilta lähes täydellisyyttä; vain 3,4 virhettä miljoonaa mahdollisuutta kohden sallitaan. (Pande et al. 2000, s. 28 - 29)

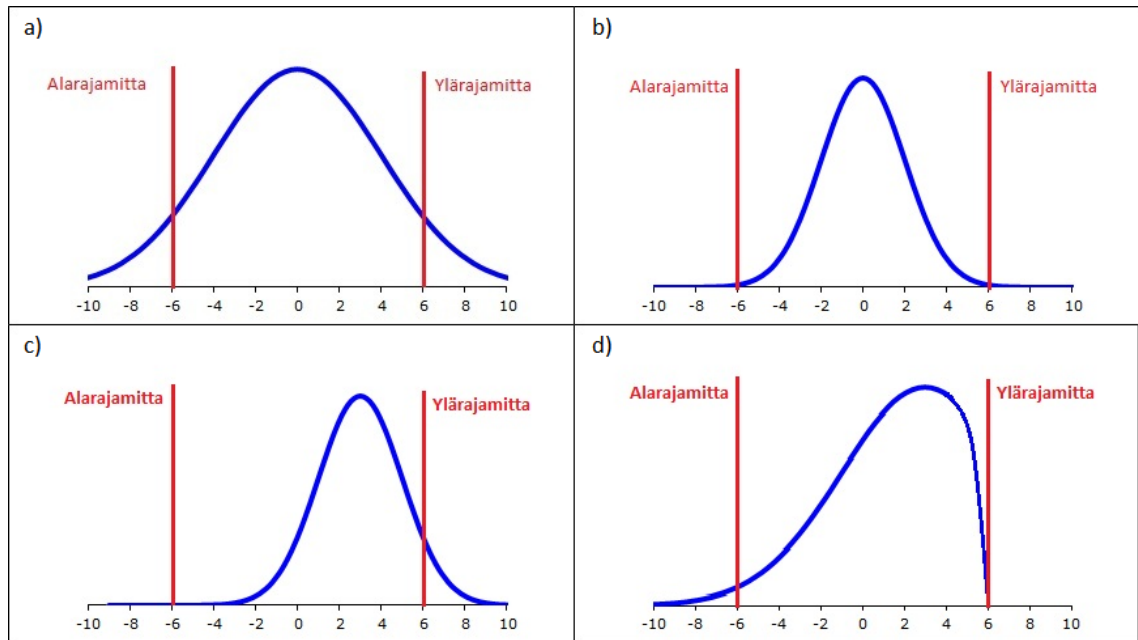
Prosessissa esiintyvään vaihteluun pureudutaan luvussa 4.1.2, mutta sitä ennen tutustutaan normaalijakaumaan.

#### 4.1.1 Normaalijakauma prosessin kuvaajana

Six Sigmassa käytetään usein normaalijakaumaa prosessin suorituskyvyn kuvaajana. On yleisesti hyväksyttyä, että suuri osa muuttujista, jotka riippuvat useista satunnaistekijöistä, on normaalijakautuneita. (George et al. 2005, s. 114) Esimerkiksi ihmisten pituus ja paino suurella otannalla noudattavat normaalijakaumaa. Samoin on myös usein tuotteen ominaisuuksien kohdalla teollisten tuotteiden valmistuksessa. (Sarpola, viitattu 28.2.12)

Normaalijakauman muoto riippuu keskiarvosta ja hajonnasta. Keskiarvona voi olla esimerkiksi sorvaamalla valmistettavan kappaleen työstön jälkeinen halkaisija. Hajonta kertoo valmistuneiden kappaleiden halkaisijoiden nimellisarvojen levittäytymisestä keskiarvon kummallekin puolelle. Suuri hajonta tarkoittaa sitä, että suuri osa halkaisijoiden mitoista on kaukana keskiarvosta, ja toisaalta pieni hajonta kertoo halkaisijoiden mittojen keskittyvän keskiarvon ympärille. Esimerkkinä käytetään seuraavanlaista tilannetta: eristevalmistaja leikkaa valmistuneet eristelevyt tietyn mittaisiksi automaattisahalla. Valmistuneiden levyjen pituus mitataan ja taulukoidaan sen mukaan, kuinka paljon todellinen pituus eroaa tavoitepituudesta. Toleranssina pituudelle on  $\pm 6$  mm, eli pituuden ylämittarajana on +6 mm ja alamittarajana -6 mm tavoitearvosta. Huomataan, että tulokset noudattavat normaalijakaumaa, kuten seuraavasta kuvasta 10a

nähdään. Mittaustulosten keskiarvo ilmoittaa jakauman huipun paikan ja hajonta jakauman muodon. (Sarpola, viitattu 28.2.12)



**Kuva 10** Esimerkki erilaisista normaalijakauman muodoista (mukaillen Andersson 2011, viitattu 28.2.2012)

Toleranssien ylitse menevät kappaleet ovat susia, joten niitä ei voida hyväksyä käyttöön. Verrataanpa tätä kuvaajaa toisen kuvitteellisen eristevalmistajan tulokseen, joka on esitetty kuvassa 10b. Tuote on samanlainen, myös pituus, valmistusmäärä ja toleranssit vastaavat toisiaan, vain hajonta on pienempi. Kuvaaja on suunnilleen samanmuotoinen, mutta kapeampi. Huomataan, että roskeen menevien kappaleiden määrä on huomattavasti pienempi. Kummassakin tapauksessa valmistusprosessi on luultavasti hallinnassa, sillä kuvaajat ovat symmetrisiä ja keskiarvo on tavoitearvon (= tavoitepituuden) kohdalla.

Kuvitellaanpa, että eräänä maanantaina rankan viikonlopun jälkeen trukkikuski tönnäisee kevyesti sorvia, jolloin asetukset hieman muuttuvat. Työvuoron jälkeen koneista ja huomaa muutoksen taulukoituun pituusmittoja ja saadessaan kuvan 10c mukaisen jakauman. Kuvaajasta nähdään nyt, että prosessi on edelleen hallinnassa, mutta keskiarvo on siirtynyt tavoitearvosta arvoon +3mm. Tällainen tilanne on kuitenkin usein helpposti korjattavissa, kuten tässäkin esimerkissä asetuksia korjaamalla.

Hallinnassa oleva prosessi noudattaa normaalijakaumaa, hallitsematon ei. Seuraavassa kuvaajassa 10d näkyy, kuinka mitatut arvot ovat ylärajamitan ja alarajamitan välissä, mutta prosessi ei kuitenkaan ole keskittynyt tavoitearvoon. Tällaisessa tilanteessa tulisi ensimmäiseksi selvittää, miksi kuvaaja painottuu ylärajamitan tuntumaan ja vasta sen selvittyä pyrkiä keskittämään prosessi tavoitearvoon ja lopuksi keskittämään hajonnan vähentämiseen. (Andersson 2011, viitattu 28.2.2012)

#### 4.1.2 Hajonnan aiheuttajat

George et al. (2005) mukaan hajonta voidaan jakaa kahteen eri kategoriaan, satunnaissyistä ja erityissyistä johtuvaan hajontaan. Satunnaissyistä johtuva hajonta on prosessissa luonnostaan esiintyvää kohinaa, eli jatkuvaa ja ennustettavaa poikkeamaa. Mikäli prosessissa on vain satunnaissyistä johtuvaa hajontaa, voidaan prosessia pitää hallinnassa olevana. Tämä ei silti tarkoita että prosessin tuotos olisi hyväksyttävää, vaihtelu saat-  
taa silti aiheuttaa liian suuria poikkeamia tai sisäisiä kustannuksia. Tällaisen vaihtelun poistamiseksi tulee prosessiin tehdä perustavanlaatuisia muutoksia tai suunnitella koko prosessi uudestaan, jolloin erilaiset muuttujat vaikuttavat lopputulokseen. Kuva 10a on hyvä esimerkki prosessista, jossa esiintyy vain satunnaissyistä johtuvaa hajontaa.

Erytyissyistä johtuva hajonta aiheuttaa isomman poikkeaman kuin satunnaissyistä johtuva, ja sen aiheuttaa jokin muuttuja, joka ei normaalisti ole läsnä prosessissa. Prosessin, jossa on luonnollisen hajonnan lisäksi myös erityissyistä johtuvaa hajontaa, sanotaan olevan hallitsematon. Erytyissyistä johtuva hajonta ei ole sattumanvaraista, vaan siitä on usein tunnistettavissa kuvio tai kaava. Se on myös epävakaa ja vaikeasti ennustettavissa. Tällaista hajontaa voidaan vähentää etsimällä ja eliminoimalla siihen johtavat perussyt. Kuvassa 10d on prosessi, jossa on mukana myös erityissyistä johtuvaa hajontaa. (George et al. 2005, s. 118)

Seuraavassa luvussa käydään läpi Six sigman esittelemä ratkaisumalli, jota voi soveltaa lähes jokaiseen ongelmaan, ja jolla pyritään varmistamaan ongelman todellinen ja lopullinen ratkaisu.

#### 4.1.3 DMAIC

DMAIC on järjestelmällinen ongelmanratkaisumenetelmä, joka on lyhenne sanoista: Define (Määrittele), Measure (Mittaa), Analyze (Analysoi), Improve (Kehitä) ja Control (Seuraa). Se soveltuu jo olemassa olevien prosessien ja tuotteiden kehittämiseen ja kannustaa luovaan ajatteluun määriteltyjen rajojen sisällä. (George et al. 2005, s. 1) DMAIC-menetelmää tarkastellaan tässä sen kehittyneemmässä, lean six sigmaan perustuvassa muodossa George et al. (2005) mukaisesti. Oleellisimpana erona Six sigman DMAIC -menetelmään on Value Stream Map:in (VSM), eli arvovirtakartan käyttö.

**Define (Määrittele)** -vaiheen tavoitteena on määritellä projektin laajuus ja tavoitteet. (George et al. 2005, s. 1 - 19)

1. Tarkastetaan projektisuunnitelma.
2. Varmistetaan ongelman olemassaolo, tärkeys asiakkaalle ja liiketoiminnalle, sekä tavoitteet.
3. Selvitetään projektin taloudelliset hyödyt.
4. Luodaan tai tarkistetaan prosessikaavio ja projektin laajuus.
5. Luodaan viestintäsuunnitelma sidosryhmiä varten.

## 6. Tehdään projektisuunnitelma.

**Measure (Mittaa)** -vaiheen tavoitteena on mitata prosessin tai tuotteen tämänhetkinen suorituskky prosessin ymmärtämiseksi.

1. Luo Value Stream Map (VSM).
2. Tunnista relevantit inputit, outputit ja prosessin muuttajat.
3. Luo tiedonkeruusuunnitelma.
4. Luo tiedonanalysointisuunnitelma.
5. Varmista kerätyn tiedon tarkkuus, johdonmukaisuus ja luotettavuus.
6. Toteuta tiedonkeruu.
7. Päivitä VSM saadulla tiedolla.
8. Laske läpäisy aika.
9. Arvioi prosessin suorituskkyä ( $C_p$ ,  $C_{pk}$ ).
10. Jos mahdollista, tee nopeita tai lyhyitä parannuksia saadaksesi lyhyen tähtäimen hyötyjä.

**Analyze (Analysoi)** -vaiheessa tavoitteena on löytää kriittisimmät input- ja outputmuuttajat, jotka vaikuttavat projektin tavoitteisiin. Tehdään arvoanalyysi, eli tunnistetaan lisäarvoa tuottavat ja tuottamattomat prosessinvaiheet.

1. Laske Process Cycle Efficiency (PCE).
2. Analysoi prosessin virtausta tunnistamalla pullonkauloja ja korjaamista.
3. Analysoi edellisessä vaiheessa kerättyä tietoa.
4. Luo teorioita, jotka selittäisivät mahdollisia syitä ongelmaan.
5. Kavenna etsintää käyttäen aivoriihtä ja priorisointitekniikoita.
6. Kerää lisää tietoa todentaaksesi perussyyn ongelman esiintymiselle.

**Improve (Kehitä)** -vaiheessa opitaan valituista pilottiratkaisuista ja tehdään täysimittainen implementointi. Kehitetään mahdollisia ratkaisuja.

1. Arvio, valitse ja optimoi parhaita ratkaisuja.
2. Luo ideaalinen VSM.
3. Luo ja implementoi pilottiratkaisu.
4. Varmista, että ratkaisulla saavutetaan projektin tavoitteet.
5. Luo ja toteuta täysimittainen käyttöönottosuunnitelma.

**Control (Seuraa)** on DMAIC-menetelmän viimeinen vaihe, jossa tavoitteena on projektin lopettaminen ja parannetun prosessin antaminen takaisin prosessin omistajalle uusitujen menettelyiden kera.

1. Kehitä menettelyt ja dokumentaatiot käyttöönoton tukemiseksi jatkossa.
2. Aloita käyttöönotto.
3. Varmista hyötyjen säilyvyys estämällä ongelman uusiutuminen.
4. Tarkkaile käyttöönottoa.
5. Kehitä suunnitelma prosessin ohjaamiseksi ja luovuta kontrolli takaisin prosessin omistajalla.
6. Auditoi tulokset.
7. Lopeta projekti, muista juhlia saavutuksia.
8. Varmista suorituskyky ja taloudelliset tulokset useiden kuukausien kuluttua.

## 4.2 Lean Tuotanto

Lean Manufacturing (Kevyt tuotanto) keskittyy ajattelutapana asiakkaan saaman lisäarvon lisäämiseen prosesseja kehittämällä ja tasoittamalla sekä prosessissa syntyvän hukan vähentämiseen. Lean ei ole nimestään huolimatta ohjelma kulujen leikkaamiseen, vaikka sen sivutuotteena usein kustannukset laskevatkin. Tavoitteena on yksinkertaisesti saada enemmän aikaan vähemmällä, eli toisin sanoen pienentää resurssien kulutusta. (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 9 - 10)

### 4.2.1 Historia

Morganin ja Brenig-Jonesin mukaan leanin tarinan voidaan sanoa alkavan jo Henry Fordin ensimmäisestä tuotantolinjasta. Tästä se on kehittynyt useiden toimijoiden käsissä eteenpäin, eri nimillä ja tavoilla. Tärkeimpänä kehittäjänä pidetään usein autovalmistaja Toyotaa, jonka Toyota Production System (TPS) kehitti Fordin ajatuksia eteenpäin, siirtyen suuren volyymin ja pienen valikoiman tuotannosta pieneen tuotekohtaiseen volyymiin ja suuren valikoimaan. (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 9)

Lean-konsepti voidaan jäljittää Massachusetts Institute of Technology:ssä (MIT) vuonna 1987 tutkijana työskennelleeseen tutkijaan, John Krafcikiin. John vertaili tavallisen joukkotuotannon ja TPS:in välisiä eroja, ja hän huomasi TPS:in ominaisuuksiksi joukkotuotantoon verrattuna seuraavanlaisia asioita: (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 9 - 10)

- ✓ Tarvitsi vähemmän ihmisten työpanosta tuotteiden ja palveluiden suunnittelemiseen.
- ✓ Vaati vähemmän investointia tietylle tuotantokapasiteetille.
- ✓ Tuotti vähemmän virheitä toimitetuissa tuotteissa.
- ✓ Käytti pienempää määrää toimittajia.
- ✓ Vaati vähemmän inventaariota jokaisessa prosessin vaiheessa.
- ✓ Aiheutti vähemmän tapaturmia.

- ✓ Tarvitsi vähemmän aikaa ja ihmispanosta:
  - konseptista käynnistykseen.
  - tilauksesta toimitukseen.
  - ongelmasta ratkaisuun.

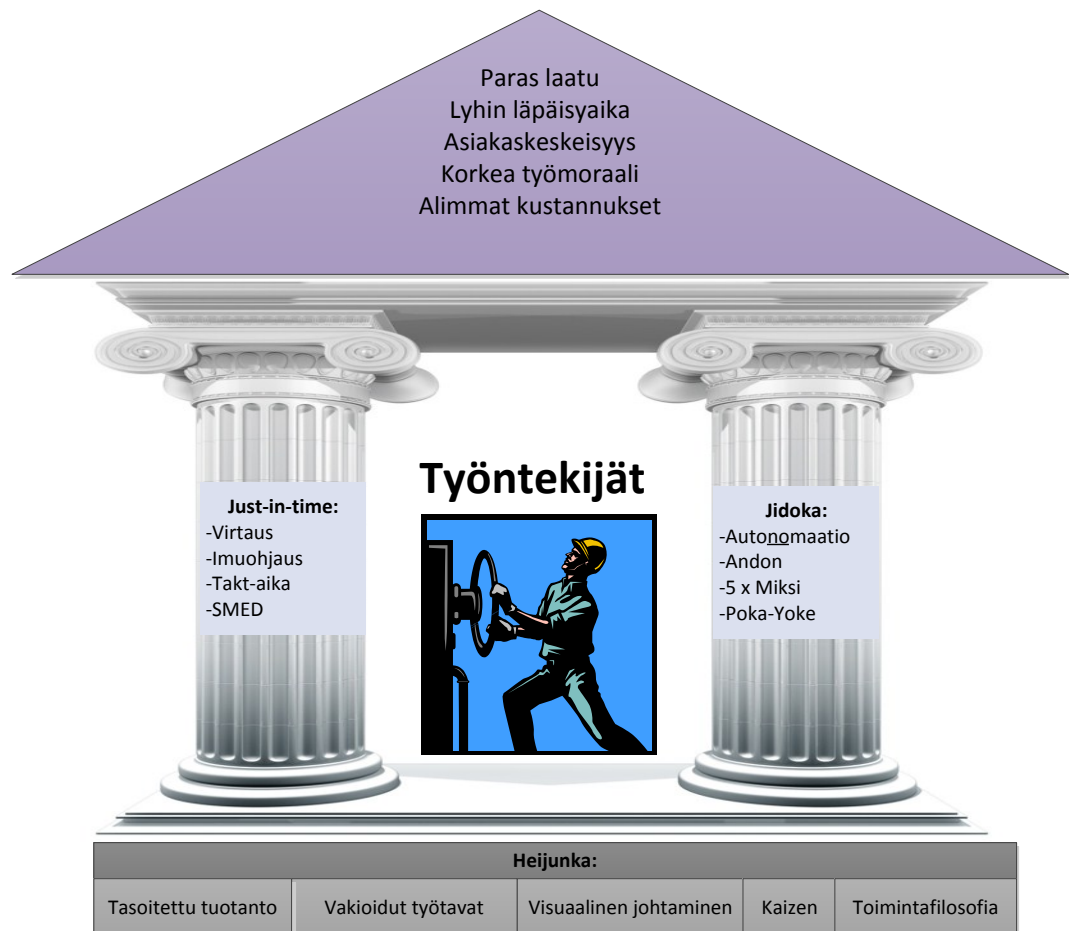
Krafcikin mukaan TPS yksinkertaisesti käytti vähemmän resursseja tietyn lisäarvo-määrän tuottamiseen, joten hän päätti kutsua tätä leaniksi.

#### 4.2.2 Periaatteet

Lean-yrityksen keskeinen tavoite on Kourin (2011) mukaan asiakkaan saaman arvo-/hintasuhteen maksimoiminen. Morgan ja Brenig-Jones (2009, s. 15) listaavat leanille viisi keskeistä periaatetta

- Asiakkaan ja hänen arvokäsityksensä ymmärtäminen.
- Jokaisen prosessin arvovirran ja hukan tunnistaminen.
- Mahdollistaa arvon virtaus.
- Antaa asiakkaan vetää arvo omien tarpeidensa mukaan prosessien lävitse.
- Tavoitella jatkuvasti täydellisyyttä.

Lean pohjautuu vahvasti Toyotan tuotantosysteemiin, joten sen periaatteita on hyvä tarkastella tässä lyhyesti. Seuraava kuva 11 esittelee TPS-talon, joka selvittää leanin perusteita.



**Kuva 11** TPS-talo (Mukaillen Morgan & Brenig-Jones 2009, s.10 ja Kouri 28.9.2011)

### Heijunka:

Heijunka toimii TPS-talon perustana ja sisältää muiden muassa seuraavat käsitteet:

- Tuotannon tasoittaminen, eli tuotantovolyymien huippujen ja pohjalukemien tasoittaminen, jonka seurauksena tuotantoa on helpompi ennustaa ja suunnitella.
- Vakioidut työtavat, eli jokainen työntekijä tekee tietyn tehtävän samalla tavalla, mikä tekee tuloksesta helpommin ennustettavan.
- Visuaalinen johtaminen, joka hyödyntää ihmisten kykyä ymmärtää visuaalisia muistutuksia nopeasti. Esimerkkinä toimivat merkityt kulkuväylät tehtaassa ja nopeusrajoitukset maanteillä.

Heijunkan tavoitteena on tasoittaa prosessointia ja tuotantoa, jolloin vaihtelu vähenee.

### Just-in-Time:

JIT toimii yhtenä pilarina TPS-talossa ja sen tavoitteena on varmistaa, että asiakas saa juuri sitä, mitä haluaa, juuri silloin kun haluaa ja juuri oikean määrän (asiakas voi tässä olla sisäinen tai ulkoinen). JIT:ssa tärkeitä elementtejä ovat:

- Single piece flow, eli yhden kappaleen virtaus, tarkoittaa ideaalista tuotantolinjaa, jossa yksittäinen tuote kulkee pysähtymättä jokaisen työvaiheen läpi. Tavoitteena on vähentää suuresta eräkoosta johtuvaa välivarastoinnin tarvetta. Mikäli poikkeama havaitaan, koko prosessi pysäytetään, korjataan poikkeaman aiheuttaja ja estetään poikkeaman uusiutuminen.
- Imuohjaus, eli jokainen prosessi vetää itselleen tarvitsemansa edelliseltä prosessilta juuri oikeaan aikaan ja vain tarvitsemansa määrän. Tälläkin vähennetään prosessien välistä varastointia.
- Takt-aika, jota voidaan ajatella tuotannon rytminä tai sykkeenä. Se ilmoittaa kuinka nopeasti tuotannon tulee toimia vastatakseen kysyntään. Jos esimerkiksi tuotteen kysyntä on kymmenen kappaletta päivässä ja tuotanto työskentelee yhdessä vuorossa (8 h), on takt-aika silloin kahdeksan jaettuna kymmenen, eli 0,8. Tämä tarkoittaa sitä, että yhden tuotteen valmistamiseen saa kulua korkeintaan  $0,8 \text{ h} = 48 \text{ minuuttia}$ .

### Jidoka:

Jidoka tarkoittaa suomeksi ennaltaehkäisyä ja se koostuu kahdesta elementistä, joiden on tarkoitus **pysäyttää** tuotannon eteneminen virheen sattuessa:

- Autonomaatio, jota käytetään kuvaamaan koneita, jotka sammuttavat itsensä huomattaessaan virhetilanteen. Tavoitteena on ehkäistä poikkeavien tuotteiden päätyminen huomaamatta seuraavaan prosessivaiheeseen, sillä automatisoitu tuotanto pystyy helposti luomaan suuren määrän poikkeavia tuotteita. Tämä korostuu varsinkin silloin, kun tuotetaan suuria eriä kerralla.
- Pysähtyminen poikkeamaan on toinen Jidokan elementti. Toyotalla jokaisella työntekijällä on oikeus pysäyttää tuotantolinja huomattaessaan poikkeaman, jolloin huomio saadaan kätevästi keskitettyä ongelmaan. Tämä saattaa tuntua aluksi tuskalliselta, mutta on hyvin tehokas keino ongelmien ratkaisuun.

Yhdessä nämä kolme asiaa – perusta ja kaksi pilaria – mahdollistavat TPS-talon kattoon merkityt tavoitteet: Paras laatu, lyhin läpäisy aika, asiakaskeskeisyys, korkea työmoraali ja halvimmat kustannukset. (Kouri 2011; Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 10 - 13)



### 4.2.3 Läpäisy aika

Morganin ja Brenig-Jonesin määritelmän mukaan läpäisy aika tarkoittaa aikaa, joka kuuluu tuotteen valmistamisen aloittamisesta tai tilauksen saamisesta tuotteen valmistumiseen. Läpäisy aikaa käytetään usein tuotannon tehokkuuden mittarina ja sitä lyhentämällä saadaan tuotannon virtausta parannettua, eli valmistettua tuotteita nopeasti välittömän tarpeen mukaan. (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 17)

Läpäisy aika voidaan jakaa arvoa tuottaviin ja tuottamattomiin osiin. Tuotantoprosessi koostuu osaprosesseista, joista osa lisää asiakkaan rahoille saamaansa vastinetta, lisäarvoa, ja osa ei. Kaikki osaprosessit eivät ole välttämättömiä asiakkaan kokeman lisäarvon kannalta, joten ne tulisi eliminoida. Mikäli ne kuitenkin ovat välttämättömiä, esimerkiksi viranomaismääräysten vuoksi, tulee niiden kuluttama aika ja resurssit minimoida. (Kouri 2009, s.20)

Lisäarvoa tuottavat osaprosessit voidaan tunnistaa alla olevien kolmen kriteerin avulla. Prosessi tuottaa lisäarvoa, mikäli:

- Sillä on jokin merkitys asiakkaalle.
- Se joko muokkaa konkreettisesti tuotetta tai palvelua, tai on välttämätön vaihe seuraavalle prosessille.
- Prosessi on mahdollista tehdä kerralla oikein.

Pyrittäessä lyhentämään läpäisy aikaa, on hyödyllistä poistaa lisäarvoa tuottamattomia osaprosesseja, jotta resurssit voidaan keskittää lisäarvoa tuottaviin osaprosesseihin. Tässä törmätään usein tuotantoprosessin ongelmiin, joita on tavallisesti peitelty suurilla varastoilla. Näihin ongelmiin kuuluu myös leanin ehkä tunnetuin käsite seitsemästä tuhlauksen tai hukkan lajista. (Kouri 2009, s. 20; Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 131 - 135)

### 4.2.4 Seitsemän hukkaa

Leanissa yleinen käsite seitsemästä hukasta auttaa lisäarvoa tuottamattomien osaprosessien tunnistamiseen. Mikäli osaprosessi sopii johonkin näistä seitsemästä kategoriasta, voidaan sen ajatella olevan lisäarvoa tuottamaton prosessi, jolloin sen eliminointia tulisi harkita: (Morgan & Brenig-Jones 2009, s.135)

#### 1. Ylituotanto

Tarkoittaa tuotteiden valmistamista enemmän kuin välitön tarve vaatii. Tästä esimerkkinä voisi olla tuotantolinja, jonka alkupää valmistaa enemmän kuin loppupää voi käsitellä. Seurauksena puolivalmiita tuotteita joudutaan varastoimaan linjan puolella välissä.

## **2. Odottelu**

Odottaminen ei ole asiakkaan mielestä useinkaan arvoa tuottavaa. Tuttu esimerkkinä tästä on yrityksissä yleinen ongelma kopiokoneiden kanssa. Kustannussyistä valitaan usein halvempi laite, joka vikaantuu helpommin liiallisessa käytössä. Korjaajaa odotellessa kulut nousevat usein alkuperäistä investointia korkeammiksi.

## **3. Tarpeeton kuljettaminen**

Tarkoittaa esimerkiksi papereiden siirtelyä hyväksyjältä toiselle, ylituotannon aiheuttamaa varastoon ja sieltä pois siirtelyä, sekä tavaran siirtelyä tilan saamiseksi toisille tavaroille.

## **4. Laatuvirheet**

Virheiden takia hukataan suoraan materiaaleja ja aikaa, ja ne voivat johtaa myös asiakastytymättömyyteen, joka aiheuttaa osaltaan myös kustannuksia.

## **5. Varastointi**

Varastoinnilla on tapana piilottaa todellisia ongelmia tuotannossa ja se on suoraan kytkettävissä ylituotantoon. Varastointi aiheuttaa myös kuluja ja lisää läpimenoaikaa.

## **6. Ylikäsittely**

On asiakkaan mielestä merkityksettömien asioiden tekemistä. Esimerkiksi lomakkeiden täyttämistä ilman, että lomakkeiden tietoja käytetään mihinkään.

## **7. Tarpeeton liikkuminen**

Tämä vaihe liittyy läheisesti työergonomiaan. Mikäli liikkuminen ei tuo lisäarvoa, se on hukkaa. Esimerkkinä voisi olla toimistossa jatkuva ravaaminen työpisteen ja kopiokoneen välillä, sekä tuotannossa kokoonpanon ja osavaraston välinen kulkeminen.

Aina ei ole mahdollista poistaa prosessia, joka kuuluu johonkin näistä kategorioista. Silloin on tärkeintä varmistaa, että tällaiset prosessit tehdään niin nopeasti ja tehokkaasti kuin mahdollista, jolloin niiden aiheuttama haitta voidaan minimoida. (Kouri 2009, s.10 – 11; Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 136 - 140)

## **4.3 Lean six sigma**

Lean six sigma on yhdistelmä leanista ja Six sigmasta, yhdistäen niiden kummankin parhaat puolet. Aihetta ei sen tarkemmin kannata tässä tarkastella, mutta lean six sigma otetaan huomioon myös inhimillisten tekijöiden vaikutus muutoksessa, jotka jäävät usein pienemmälle huomiolle laadun parantamiseen tai toiminnan kehittämiseen tähtäävissä projekteissa. Koska laatujärjestelmän rakennusprojekti voitaneen samaistaa ainakin osittain lean six sigman implementointiprojektiin, esitellään seuraavaksi muu-

tamia Morganin ja Brenig-Jonesin (2009) ehdottamia keinoja inhimillisten esteiden poistamiseksi.

Ihmisluontoon kuuluu olennaisena osana epäluulo muutosta kohtaan, varsinkin kun sen kerrotaan olevan meidän omaksi parhaaksemme. Muutoksen pelon ja epävarmuuden vähentämiseen tarjotaan tässä muutamia vinkkejä, mutta jokaiseen tilanteeseen ja yritykseen soveltuvaa universaalia ratkaisua tuskin on olemassakaan. (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 165) Kolme tärkeää periaatetta implementoinnin onnistumiseksi ovat:

1. Kehityskohteiden tulee olla organisaation tärkeiksi kokemia, sekä liittyä yrityksen liiketoiminnan tavoitteisiin.
2. Kehitysprojektit tulee viedä loppuun tehokkaasti, käyttäen sopivia työkaluja, ihmisiä, johtamiskäytäntöjä ja arviointia.
3. Työympäristön tulee kannustaa ihmisiä oikeiden asioiden tekemiseksi oikein ja varmistaa ettei tapahdu lipsumista takaisin vanhoihin toimintamalleihin. (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 166)

Seuraavissa kohdissa tarkastellaan muutamia muita seikkoja lean six sigman käyttöönottoa helpottamaan.

### **Hyväksynnän saaminen**

Jokaisesta organisaatiosta löytynee ihmisiä, jotka vastustavat aina muutosta. Heitä ei voi paeta tai jättää huomiotta, heidät on vain hyväksyttävä. Morgan ja Brenig-Jones (2009) esittävät kirjassaan (s. 166) John P. Kotterin laatiman listan kahdeksasta yleisimmästä syystä muutoksen epäonnistumiselle. Kääntämällä nämä syyt positiiviksi lauseiksi, voidaan niitä käyttää hyödyksi projektin hyväksyttämiseksi:

1. Luodaan tarpeen ilmapiiri organisaatiossa (tarve muutokselle)
2. Johdon tulee muodostaa yhtenäinen koalitie
3. Luodaan visio
4. Kommunikoidaan
5. Poistetaan esteet vision tieltä
6. Suunnitellaan ja saavutetaan lyhyen tähtäimen tavoitteita
7. Juhlitaan onnistumista vasta kun se on oikeasti saavutettu
8. Ankkuroidaan muutokset organisaation kulttuuriin

### **Vision luominen**

Kehittämällä vision, eli tavoitetilan, yritykselle saadaan selvyys muutokselta halutulle tulokselle. Vision avulla on myös helpompi kommunikoida muille muutoksen tarpeellisuutta ja osaa yrityksen kehityksessä. Vision selvittyä voidaan siitä jäljittää taaksepäin tarvittavat askeleet siihen pääsemiseksi. (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 170)

### **Organisaatiokulttuurin ymmärtäminen**

Jokaisessa työympäristössä on omanlaisensa kulttuuri, arvot, tavat ja rituaalit, joilla asiat saadaan tehtyä. Virallisten suunnitelmien ja ohjausjärjestelmien lisäksi on usein olemassa näkymätön prosessi, joka osittain ohjaa tapahtumia. Mikäli tällaista näkymätöntä ohjausprosessi ei edes yritetä ymmärtää, on vaarana muutoksen epäonnistuminen. (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 171)

### **Oletuksien kyseenalaistaminen**

Nykyisiä toimintamalleja kyseenalaistaessa, törmätään usein totuutena pidettyihin oletuksiin. Näitä ovat muun muassa: (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 172 - 173)

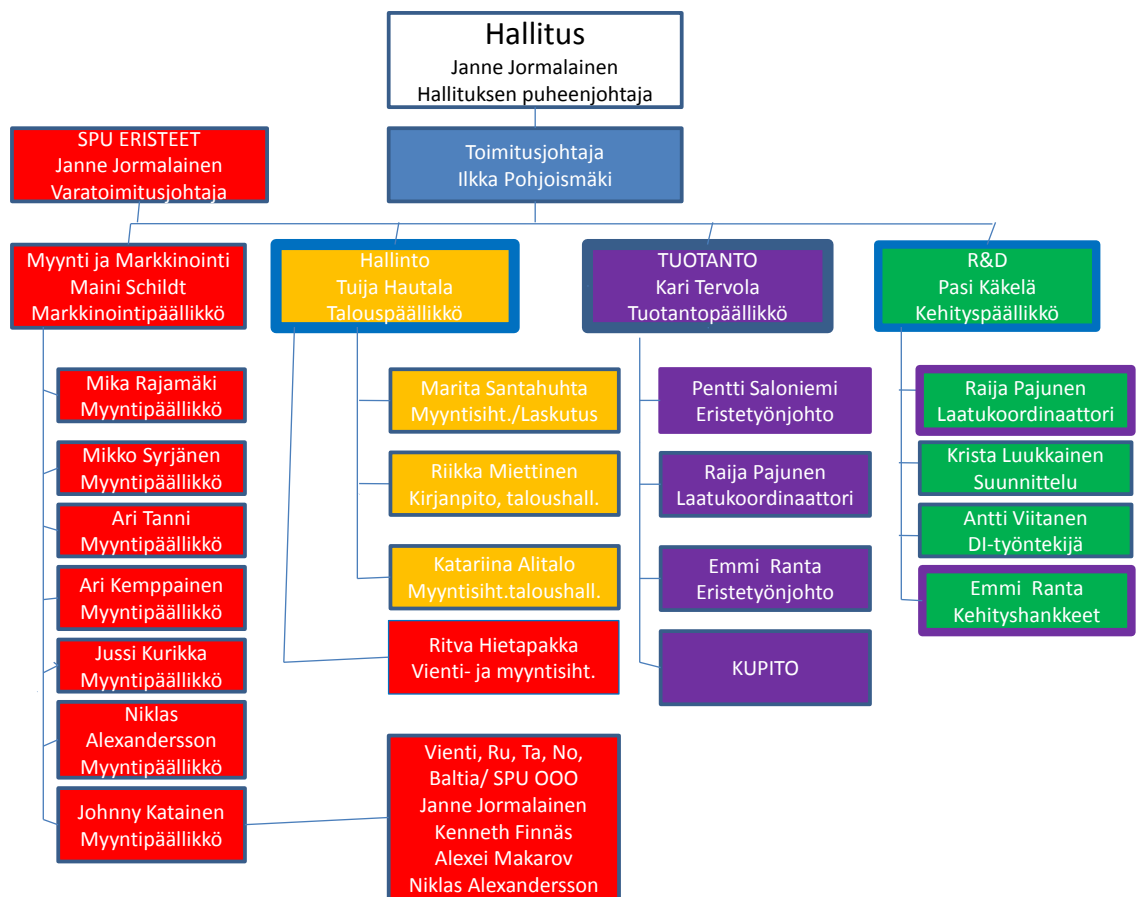
- Jotakin on mahdotonta tehdä
- Säännöt eivät salli sitä
- Osasto X ei koskaan hyväksyisi sellaista
- Jokainen projekti tarvitsee vähintään kaikki 164 dokumenttia valmiina, ennen kuin voidaan aloittaa
- Ei ole rahaa, tilaa, työkaluja tai henkilökuntaa
- Muutos on liian radikaali
- Ei kuulu meidän vastuualueellemme
- Työntekijät eivät hyväksyisi sitä

Jokaisen tulee ymmärtää tällaisten oletuksien olemassaolo ja uskaltaa kyseenalaistaa ne.

## 5 Yrityksen esittely

SPU Oy on suomalainen, yksityinen rakennusmateriaalialan yritys, jonka toimipiste sijaitsee Kankaanpäässä. Yritys työllistää toiminnallaan noin 50 henkilöä, ja valmistaa rakentamisessa käytettäviä lämmöneristeitä polyuretaanista. Suomen lisäksi tuotteita myydään Pohjoismaihin, Baltiaan ja Venäjälle. Vuonna 2010 yrityksen liikevaihto oli noin 14,3 M€, ja liikevaihdon kasvu on ollut vuosittain noin 30–40 %. (SPU turvallisuusstrategia 2011)

Kuva 12 esittää yrityksen organisaatiokaavion, josta selviää yrityksen jako myyntiin, hallintoon, tuotantoon ja tuotekehitykseen, sekä näiden yksikköjen vastuuhenkilöt ja -alueet.



Kuva 12 SPU Oy:n organisaatiokaavio (SPU Organisaatiokaavio 2012)

### 5.1 Tuotteet

Eristetuotteet voidaan jakaa SPU Eristeisiin eli vakiotuotteisiin ja SPU Passiivikat-toelementteihin.

### 5.1.1 Vakiotuotteet

SPU Eristeet ovat eristelevyjä, joita voidaan käyttää kaikkeen eristämiseen, niin uudis- kuin korjausrakentamiseen. Tuoteperheeseen kuuluvat erityyppiset eristeet lattioiden, seinien ja kattojen eristämiseen. Eristeet valmistetaan laminoimalla niin, että kahden laminaattipaperin väliin pursotetaan polyuretaanivaahtoa. Levyjen reunoihin työstetään tuotteesta riippuen puoli- tai täyspontti. Lisäksi SPU Anselmi-tuotteeseen levyn toiselle puolelle liimataan vielä kipsilevy, kuten kuvasta 13 nähdään. Tunnetuin tuotemerkki on saunan seinien eristämiseen tarkoitettu SPU Sauna-Satu, joka on kuvassa 14. (SPU kotisivu, viitattu 23.2.12)



*Kuva 13 SPU Anselmi (SPU kotisivu, viitattu 23.2.12)*



*Kuva 14 SPU Sauna-Satu (SPU kotisivu, viitattu 23.2.12)*

Vakiotuotteet voidaan edelleen jakaa rautakauppoihin myytäviin tuotteisiin, teollisuuden tarvitsemiin erikoistuotteisiin ja mittatilauksena tehtäviin tuotteisiin.

### 5.1.2 Passiivikattoelementit

Yritys valmistaa myös passiivitalojen rakennuksessa käytettäviä valmiita kattoelementtejä, niin sanottuja passiivikattoelementtejä. Ne ovat täysin asennusvalmiita sandwich-rakennuselementtejä, jotka nostetaan paikoilleen taloa pystytettäessä. Passiivikattoelementit valmistetaan asiakkaan toimittamien piirustusten perusteella, ja ne koostuvat kahden kertopuulevyn väliin liimatuista polyuretaanilevyistä, kuten kuva 15 esittää. (SPU kotisivu, viitattu 23.2.12)



*Kuva 15 Passiivikattoelementti (SPU kotisivu, viitattu 23.2.12)*

## 5.2 Polyuretaani

Yrityksen ydinsäätminen keskittyy polyuretaanin valmistukseen ja soveltamiseen. Polyuretaani on hyvin monipuolinen raaka-aine, josta voidaan valmistaa useita erilaisia tuotteita. Tuotteet voivat olla tiiviitä tai huokoisia, pehmeitä tai kovia, muotokappaleita, kalvoja tai kerroksia. Kuitenkin ne kaikki valmistetaan polyadditiomenetelmällä ja ne ovat kemiallisesti hyvin samankaltaisia keskenään. Pääasiallisina raaka-aineina toimivat polyoli ja isosyanaatti, jotka reagoidessaan eksotermisesti keskenään muodostavat polyuretaania ilman sivutuotteita. (Häyhä 1985, s. 8)

Polyuretaanin erinomaisesta lämmönjohtokyvyn (jopa  $0,022 \text{ W/mK}$ ) takia se soveltuu erinomaisesti eristemateriaaliksi. Diffuusiotiiviillä laminaatilla päällystetyllä PU-eristelevyllä lämmönjohtavuus on tyypillisesti  $0,023 \text{ W/mK}$  ja  $1,6 \text{ cm}$  paksuinen PU-eristelevy vastaa eristyskyvyltään  $134 \text{ cm}$  vahvuista betoniseinää. PU:n lämmönjohtokyky saadaan aikaan ponneaineella, joista yleisimmin käytetty on pentaani. Pentaani on

ympäristöystävällisempää kuin aiemmin käytetyt punneaineet ja sen lämmönjohtokyky on huomattavasti ilmaa pienempi. Lämmönjohtokyky  $\lambda$  (ilmalle) = 0,024 W/mK ja  $\lambda$  (pentaanille) = 0,012 W/mK. Punneaineet pysyvät pitkään eristemateriaalin sisässä, johtuen käytetyistä diffuusiotiiviistä pinnoitteesta ja PU:n suljettujen solujen määrästä. (Suomen rakennuspolyuretaaniteollisuus, Viitattu 22.9.2012)

### 5.2.1 Valmistus

Polyuretaania valmistetaan sekoittamalla hallituissa olosuhteissa isosyanaatti (MDI) ja polyoli. Lisäaineina käytetään paisunta-ainetta (pentaani), verkkouttajaa (glyseroli), stabilisaattoria (silikoniyhdisteet) sekä palonestoaineita ja vettä. Lisäaineet sekoitetaan tyypillisesti jo polyolin sekaan, ennen polyolin yhdistämistä MDI:iin. (Randall & Lee 2002, s. 229)

Ensimmäiseksi vesi reagoi MDI:n kanssa muodostaen lämpöä ja hiilidioksidia, sitten polyoli reagoi eksotermisesti MDI:n kanssa, jolloin pentaani höyrystyy ja kuplii. Seurauksena seos laajenee noin 30-kertaiseksi, muuttuu kiinteämmäksi ja lopulta kaasukuplia erottaa toisistaan vain ohuet seinämät. Näin on muodostunut jäykkää, suljetun solurakenteen omaavaa polyuretaanivaahtoa, jossa paisunta-aineena käytetty pentaani säilyy solujen sisällä parantaen vaahdon lämmöneristyskykyä (Randall & Lee 2002, s. 230; Häyhä 1985, s. 19 - 20). Reaktion eksotermisyyden ansiosta lämpötila vaahdon sisällä voi nousta 190 °C:een ja jäähtyminen saattaa viedä useita päiviä, riippuen vaahdon mitoista ja ominaisuuksista. (Randall & Lee 2002, s. 230)

### 5.2.2 Valmistusprosessin hallinta

Valmistusprosessin lopputuloksena saadaan polyuretaanivaahtoa, jolla on halutut ominaisuudet. Tärkeimpänä näistä ovat lämmönjohtavuus, puristuslujuus ja tiheys. Jotta haluttuun lopputulokseen päästään tulee kiinnittää erityistä huomiota kahteen asiaan: isosyanaatin (MDI) ja polyolin valintaan sekä käytettävän isosyanaatin määrään. (Randall & Lee 2002, s. 231)

Isosyanaateilla valinnanvara rajoittuu kahteen, tavalliseen isosyanaattiin ja HF (High Functionality) -isosyanaattiin. Edellinen soveltuu useimpiin kohteisiin ja jälkimmäistä käytetään tarvittaessa parempia fysikaalisia ominaisuuksia. Polyoleina SPU käyttää polyeetteri- ja polyesteripolyoleja, joista jälkimmäisillä saadaan paremmat palo-ominaisuudet. (Randall & Lee 2002, s. 231 - 232)

Isosyanaatin määrää reaktiossa mitataan isosyanaatti-indeksillä, joka tarkoittaa reaktiossa käytetyn isosyanaatin määrää jaettuna teoreettisesti tarvittavalla isosyanaattimäärällä. Normaalisti tämä indeksi on 0,9...1,3 (90...130), mutta käyttämällä enemmän isosyanaattia kuin tarvitaan (indeksinä 200...350), saadaan polyuretaani (PUR) vaahdon sijaan polyisosyanyraatti (PIR) vaahtoa. PIR-vaahto on ikään kuin parempi versio PUR-vaahdosta ja sillä on edullisemmat palonesto- ja savunmuodostusominaisuudet. PIR-



vaahdon valmistuksessa ongelmaksi voi muodostua vaahdon kaksivaiheinen laajentuminen, mikä saattaa hankaloittaa valmistusta. (Randall & Lee 2002, s. 232)

Valmistuksessa tärkeää on reaktioaikojen tietäminen. Seos on saatava muottiin ennen kuin vaahdotuminen alkaa, ja muotin tulee olla täyttynyt kun jähmettyminen käynnistyy. (Häyhä 1985, s. 19 - 20)

### 5.3 Yrityksen toimintakenttä

Rakennusten lämmitykseen ja jäähdyttämiseen kuluva energia muodostaa huomattavan suuren osan Suomen kokonaisenergiankulutuksesta. Pelkästään lämmityksen osuus on 23 %, ja se aiheuttaa noin 30 % Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Kioton ilmastositoumuksen ja Suomen ilmastostrategian mukaan tavoitteena on pyrkiä vähentämään näitä kasvihuonekaasupäästöjä, joten ympäristöministeriö on tiukentanut rakentamismääräyksiä, joilla pyritään vähentämään rakennuksien energiankulutusta 25–30 %. (Ympäristöministeriö 30.3.2011)

Suora lainaus ympäristöministeriön nettisivuilta: ” Ympäristöministeriö on 30. maaliskuuta antanut uudet energiatehokkuutta parantavat rakentamismääräykset. Alan toimijoilla on vuosi ja kolme kuukautta aikaa valmistautua uusiin määräyksiin, jotka tulevat voimaan 1.7.2012.” Sekä toinen lainaus samalta sivulta: ” Rakentamismääräysten uudistuksella halutaan ohjata sekä energiansäästöön että päästöjen vähentämiseen. Määräysten tiukennus tarkoittaa keskimäärin 20 % parannusta nykyisten määräysten vaatimaan energiatehokkuuteen.” (Ympäristöministeriö 30.3.2011)

Polyuretaanieristeet ovat teknisiltä ominaisuuksiltaan lähes ylivoimaisia eristemateriaaleja, sillä niillä saavutetaan sama eristyskyky ohuemmalla eristekerroksella kuin perinteisillä eristemateriaaleilla (puru, villa, EPS-levy). SPU:n eristelevyissä on myös diffuusiotiivis laminaattipaperi pinnassa, mikä eliminoi tavallisesti tarvittavan höyrynsulun käyttämisen seinärakenteessa. (SPU Yleisesite 2010)

Yritys odottaa merkittävää kasvua liiketoiminnalleen ja varmistaakseen markkinaosuutensa ja asiakastyytyväisyyden, SPU on päättänyt hankkia ISO 9001 sertifikaatin.

## 6. Nykytilanteen analysointi

---

Tämä diplomityö aloitettiin kesäkuussa 2011, jolloin määräajaksi valittiin vuoden loppu. Työn tekijällä ei ollut aikaisempaa taustaa, tai edes tietoa kyseisestä yrityksestä, ja työpaikkailmoitus löytyikin TTY:n tuotantotekniikan laitoksen ilmoitustaululta. Tästä syystä aivan aluksi olikin tärkeää tutustua yrityksen toimintaan ja ISO 9001 standardin opiskeluun ja sisäistämiseen.

Ennen kuin lähtee liikkeelle, on hyvä tietää missä on. Tämän takia olikin nykytilan arviointi ensimmäisiä käytännön toimia laatujärjestelmää varten. Yrityksellä ei ollut aikaisempaa, toimivaa järjestelmää, eikä myöskään laatujärjestelmäsertifikaatteja. Muutamia ydinprosesseja oli yleisellä tasolla kuvattuna, mutta kaiken kaikkiaan työ oli vielä alkutekijöissään.

### 6.1 Tietojen kerääminen

Tietojen kerääminen oli aluksi hieman haastavaa. Jokaisella yrityksellähän on tietysti omanlaisensa dokumentit yrityksen tarpeellisiksi katsomista asioista, mutta näiden löytäminen ei ollutkaan aivan yksinkertaista. Standardin välillä varsin epäselvät sanamuodot eivät myöskään helpottaneet asiaa. Alusta asti oli selvää, ettei noin 50 hengen yritykselle kannata luoda liian monimutkaista ja työläästi ylläpidettävää laatujärjestelmää, sillä muuten se vanhentuisi nopeasti työntekijöiden kyllästyessä täyttämään mielestään turhanpäiväisiä dokumentteja. Jatkuvasti mielessä pidettiin myös laatujärjestelmän tavoitteena oleva hyödyllisyys yritykselle. Mikäli siitä ei olisi tarpeeksi hyötyä, ei sitä kannattaisi myöskään käyttää.

### 6.2 Laatuongelmien kartoitus

Suurimpana ongelmana pidettiin syksyllä 2011 toimitusvarmuutta, sillä osa toimituksista oli pahasti myöhässä. Tähän oli syynä kesällä aloitettu uuden työstölinjan asentaminen, josta seurasi ongelmia lähes vuodenvaihteeseen asti. Uuden työstölinjan pysähtyessä katkesi koko valmistusketju, ellei tuotantoa saatu siirrettyä vanhalle työstölinjalle. Tuotantovaikeuksista johtuen varastot tyhjenivät, eikä jo tilattuja tuotteita saatu toimitettua ajoissa. Jonkun verran ongelmia ilmeni myös tuotteissa itsessään. Osassa levyistä ilmeni niin sanottua kuplimista, jonka syy ei selvinnyt tämän työn aikana. Muita ongelmia olivat muun muassa mittojen heittely ja levyjen kuperuus. Jälkimmäinen liittyy polyuretaanin käyttäytymiseen jäähtyessään.

## 6.3 Gap-analyysi

Tässä vaiheessa, kun verrataan nykytilaa haluttuun tilaan, on tarkoituksenmukaista tehdä ns. Gap-analyysi (suomeksi kuiluanalyysi). Määritelmänsä mukaan gap-analyysi on ”...tekniikka, jolla määritellään tarvittavat askeleet siirryttäessä nykyisestä tilanteesta haluttuun tilanteeseen.”. (BusinessDictionary.com, viitattu 25.10.11)

Tässä vaiheessa työtä koettiin tärkeäksi tarkistaa jo olemassa oleva dokumentaatiota, jotta uusien dokumenttien määrä pidettäisiin mahdollisimman vähäisenä. Samalla arvioitiin myös niiden ISO 9001 -vastaavuutta. Tulokset näkyvät taulukossa 1.

**Taulukko 1 Dokumentoinnin Gap – taulukko**

Kohta	Tallenne	OK	VAIHEESSA	EI OK
<b>Johdon vastuu</b>				
5.6.1	Johdon katselmusten tallenteet	X		
<b>Resurssien hallinta</b>				
6.2.2 e)	Tallenteet henkilöstön koulutuksesta, taidoista ja kokemuksesta			X
<b>Tuotanto</b>				
7.1 d)	Tallenteet tuotteiden ja tuotantoprosessien vaatimuksenmukaisuudesta		X	
7.2.2	Tuotteisiin liittyvien vaatimusten katselmusten tallenteet	X		
7.3.2	Tuotteen vaatimuksiin liittyvien lähtötietojen määrittely ja tallennus			-
7.3.4	Suunnittelun ja kehittämisen katselmusten tallenteet			-
7.3.5	Suunnittelun ja kehittämisen tulee täyttää lähtötiedot			-
7.3.6	Suunnittelun ja kehittämisen kelpuutus			-
7.3.7	Suunnittelun ja kehittämisen muutosten tallenteet			-
7.4.1	Toimittajien valinnan kriteerit ja tulosten tallenteet		X	
7.5.2 d)	Tuotanto- ja palveluprosessin kelpuutusten tallenteet		X	
7.5.3	Tunnistettavuus ja jäljitettävyyys		X	
7.5.4	Asiakkaan omaisuus			-
7.6	Kalibrointi	X		
<b>Mittaus, analysointi ja parantaminen</b>				
8.2.2	Sisäisten auditointien tallenteet ja toimenpiteet			X
8.2.4	Tallenteet siitä, kuka hyväksyy tuotteen toimittamisen asiakkaalle	X		
8.3	Poikkeamien luonteista ja toimenpiteistä tallenteet	X		
8.5.2 e)	Korjaavien toimenpiteiden tallenteet		X	X
8.5.3 d)	Ehkäisevien toimenpiteiden tallenteet			X

Taulukkoon 1 on merkitty sarakkeisiin standardin kohta, tarkennus ja ruudukkoon tallenteen tila. Alun perin oli tarkoituksena jättää kohta 7.3 Suunnittelu ja kehittäminen pois laatujärjestelmän piiristä, mutta myöhemmin se päätettiin kuitenkin ottaa mukaan. Toiminnassa ei tarvita asiakkaan toimittamaa omaisuutta, joten se jätettiin pois laatujärjestelmästä ja merkittiin taulukkoon viivalla. Taulukossa on vain standardin vaatimat tallenteet, sillä aluksi tarkasteltiin vain vähimmäisvaatimusten edellyttämiä tallenteita. Analyysi suoritettiin haastattelemalla työntekijöitä (lähinnä tuotantopäällikköä, laatukoordinaattoria ja muita toimihenkilöitä) ja dokumentointia tutkimalla. Yllättävän vaikeaksi osoittautui olemassa olevien dokumenttien soveltuvuuden arviointi standardin vaatimuksia vastaan sekä oikeiden kysymysten kysyminen haastatteluissa.

Tässä vaiheessa olisi ollut myös mahdollista verrata myös muita standardin osia alueita nykyiseen toimintaan, mutta siitä saadut johtopäätökset tuskin olisivat antaneet mitään uutta tietoa. Tiedossa oli kuitenkin, että koko laatujärjestelmä suunnitellaan uudestaan alusta lähtien.

Tavoitteiksi uudelle laatujärjestelmälle asetettiin valmius sertifiointiin, hyödyllisyys, ja keveys. Viimeisellä tarkoitetaan sitä, ettei itse laatujärjestelmän ylläpito aiheuta hyötyihin nähden ylettömästi ylimääräistä työtä tai turhautumista. Tähän tavoitteeseen pääsyä helpotti huomattavasti luvussa 4.2 esitetyt lean-tuotannon periaatteet, joita pyrittiin soveltamaan aina kun mahdollista.

## 6.4 Missio, visio ja strategia

Missio määrittelee yrityksen syyn olla olemassa. Se kertoo yrityksen perustarkoituksen, eli määrittelee mitä yritys tekee ja kenelle. Visio on yrityksen ideaalinen tulevaisuuskuva, eli kuvaus siitä missä yritys aikoo olla tietyn ajan kuluttua. (Hannus 1995, s. 79).

Strategia on kuvaus keinoista ja menetelmistä, joilla päästään nykytilanteesta vision tilanteeseen. (Hannus 1995, s. 79). Edellä mainittuja termejä selventää esimerkki suunnistuskilpailusta, jossa karttaa ja kompassia apuna käyttäen kuljetaan metsässä rastilta rastille. Kun lähtölaukaus kajahtaa, tulee ensimmäiseksi paikallistaa itsensä kartalta. Vasta kun tämänhetkinen olinpaikka tiedetään, etsitään kartalta ensimmäinen rasti. Se vastaa tässä tietenkin yrityksen vision määrittämistä. Kun lähtöpiste ja määränpää ovat tiedossa, voidaan suunnitella reitti – eli strategia – näiden kahden välille. Juostessa rastilta rastille voi kilpailijalla olla myös muita tavoitteita. Mikäli kilpailija on johdossa, on hänellä varaa juosta halutessaan hieman hitaammin. Jos muilla on etumatkaa, kannattanee mahdollisuuksien mukaan kiristää tahtia. Tätä voisi verrata yrityksen laatu-politiikkaan. Kahden rastin välistä reittiä suunnitellessa on hyvä ottaa muutamia välitavoitteita, esimerkiksi ison kiven tai mäen saavuttaminen, jotta tietää kulkevasa oikeaan suuntaan. Näitä tavoitteita voidaan verrata yrityksen laatutavoitteisiin.

Laatupolitiikkaa ja -tavoitteita käydään tarkemmin läpi seuraavissa luvuissa.

SPU:n missiona on ”...tehdä hallittua rakentamista, tarjoamalla kustannuksiltaan, energia-, kustaus- ja elinkaareltaan edullisia rakennuksia. Tavoitteen toteuttamiseksi tehdään tutkimus- ja kehitystyötä, jolla varmistetaan tarjottavien ratkaisujen toimivuus ja edullisuus. Tavoitteen saavuttamiseksi vaikutetaan määräyksiin ja ohjeisiin, helpotetaan asiakkaita uusien asioiden omaksumisessa konsultoimalla heidän tarpeisiinsa näiden sovellus. Ratkaisuihin käytetään kaikkia rakennusmateriaaleja niiden parhaiden ominaisuuksien mukaan. Oleellisena osana kokonaisratkaisua on yrityksen valmistamat eristeet. Haluamme olla halutuin kumppani tulevaisuuden eristeratkaisujen toimittajana.”

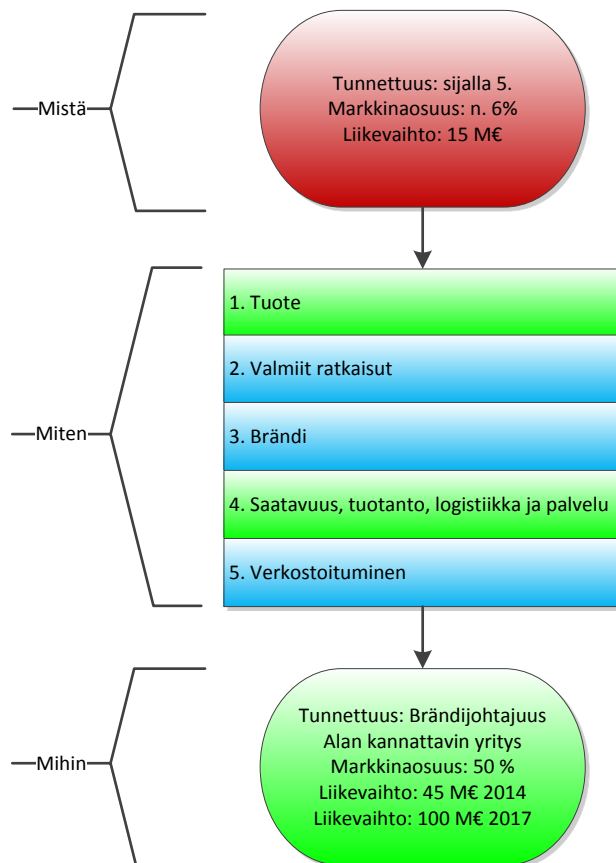
Visiona johto näkee: ”SPU on Suomen, Skandinavian, Baltian ja Pietarin alueen tehokkaimpien eristeiden johtava brändi ja eristemarkkinoiden kannattavin yritys vähintään 50 % markkinaosuudella.” (mukaillen SPU Oy Turvallisuusstrategia, 2011).

Yrityksen johto päivitti strategiaansa laatujärjestelmää varten, ja kuvassa 16 esitetään yrityksen strategiakartta. Kuvaan on merkitty lähtötilanne punaisella ja vision määrittelemä tavoitetila vihreällä. Yrityksen strategiaan on kirjattu viisi kriittistä menestystekijää tavoitetilan saavuttamiseksi:

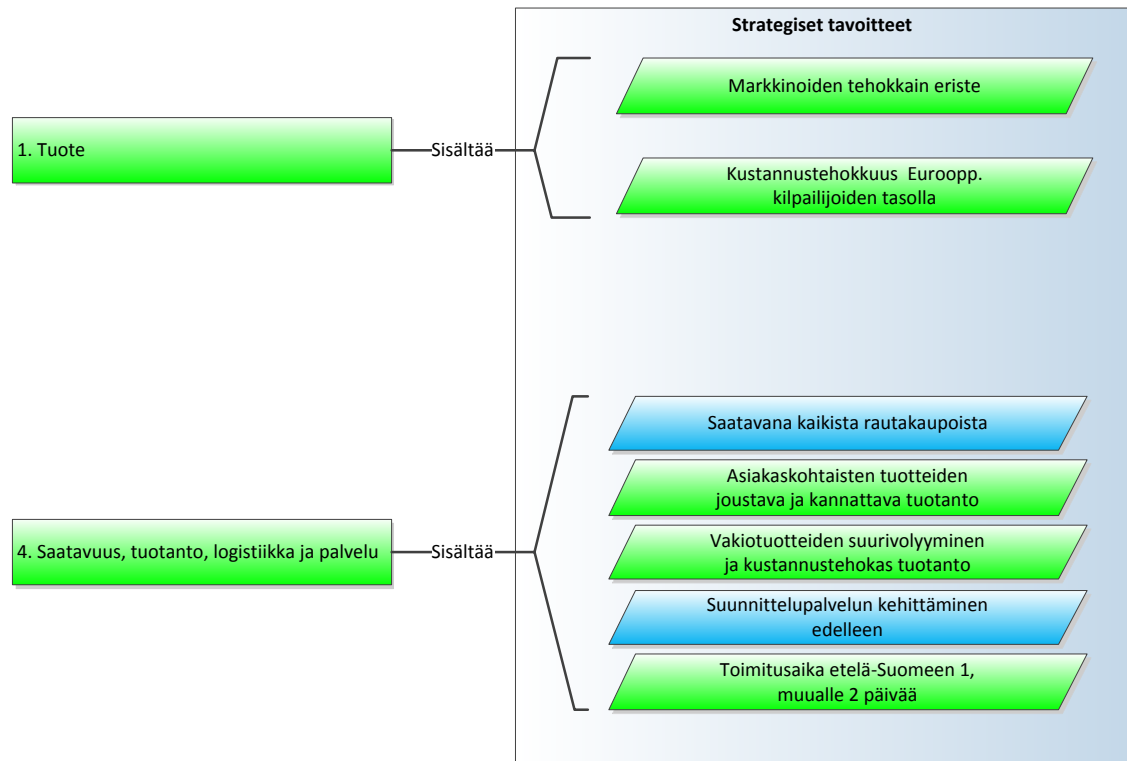
1. Markkinoiden tehokkaimmat eristeet
2. Ratkaisut energiatehokkaan rakentamisen tarpeisiin
3. Brändi: Tehokkuus, luotettavuus, turvallisuus, palvelu
4. Tuotanto, saatavuus, logistiikka ja palvelu
5. Verkostoituminen markkinoiden parhaiden yritysten kanssa

Näille menestystekijöille on myös määritetty tavoitteet, joilla voidaan seurata jokaisen tekijän edistymistä. Seuraamalla tavoitteiden täyttymistä, seurataan samalla strategian edistymistä. Näin voidaan tarkkailla matkan edistymistä nykytilanteesta tavoitetilaan, eli suunnistusesimerkkiä muistellen, matkaa rastilta rastille.

Kuvaan 16 on merkitty tavoitteet vain ensimmäiselle ja neljännelle menestystekijälle, sillä ne sisältävät laatujärjestelmän piiriin kuuluvat, kuvaan 17 vihreällä merkityt strategiset tavoitteet.



**Kuva 16** SPU:n strategiakartta (Pohjoismäki & Jormalainen 2011)



**Kuva 17** Strategiset tavoitteet (Pohjoismäki & Jormalainen 2011)

## 6.5 Laatupolitiikka

Yrityksen laatupolitiikka on yrityksen johdon julkituoma lausunto tai kannanotto laadusta. Seuraavassa on SPU Oy:n laatupolitiikka, jonka yrityksen johto laati:

*”SPU:n päämääränä on olla Suomen, Skandinavian, Baltian ja Pietarin alueen tehokkaimpien eristeiden johtava brändi ja eristemarkkinoiden kannattavin yritys vähintään 50 % markkinaosuudella. Perustana yrityksemme toiminnalle on sitoutuminen laadun jatkuvaan kehittämiseen. Me tarkoitamme laadulla:*

- *Asiakkaan vaatimukset täyttävää tuotetta...*
- *... valmistettuna taloudellisesti, turvallisesti ja ympäristöä kunnioittaen*
- *... toimitettuna oikeaan paikkaan oikeaan aikaan*
- *... ystävällisellä ja asiantuntevalla palvelulla.*

*Työssämme hyödynnämme ISO 9001:2008 standardin vaatimusten mukaisesti rakennettua laatujärjestelmäämme, jonka toimivuutta yhdessä tämän laatupolitiikan kanssa arvioimme säännöllisesti ja kehitämme tarpeen mukaan. Laatupolitiikkamme perusteella asetamme itsellemme tavoitteita, joiden avulla seuraamme onnistumistamme.*

*Haluamme olla halutuin kumppani tulevaisuuden eristeratkaisujen toimittajana!”*

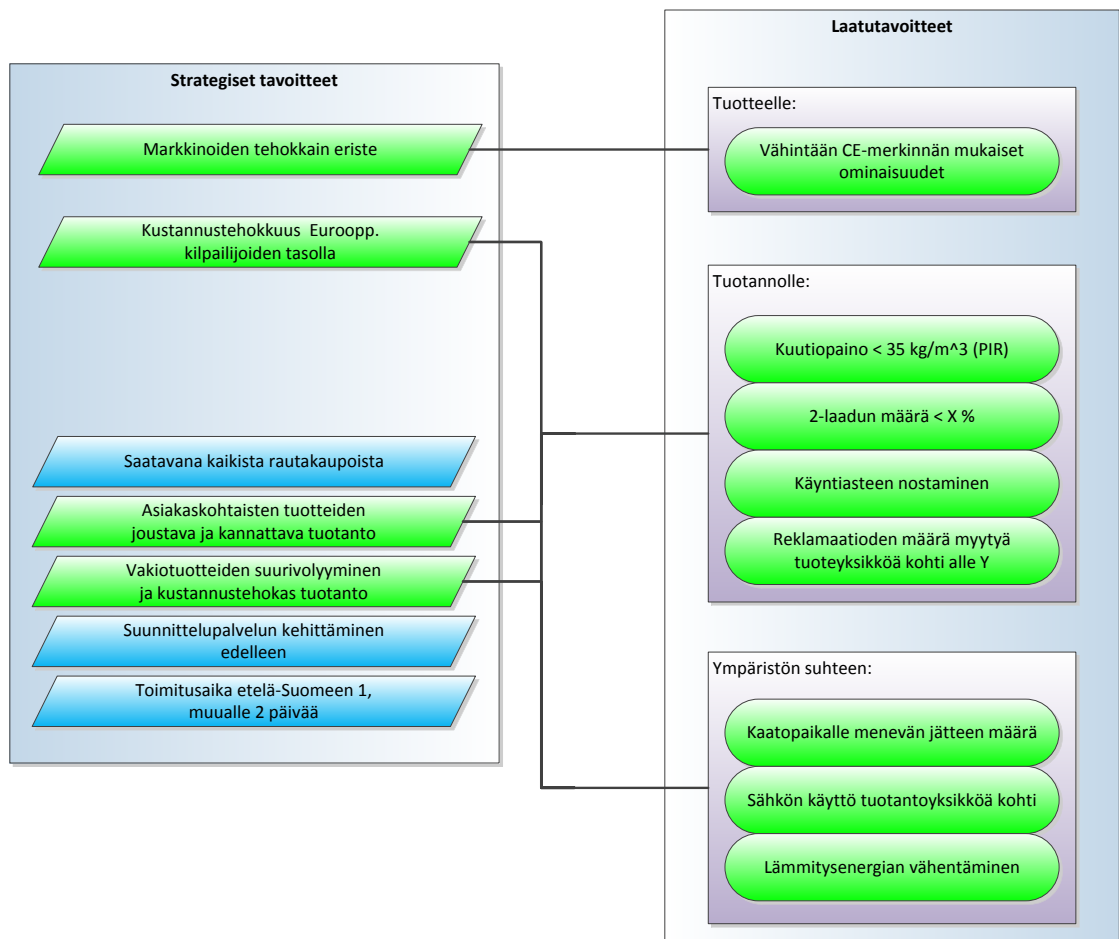
(SPU Laatupolitiikka 2012)

## 6.6 Laatutavoitteet

Kun siirrytään paikasta tai tilasta toiseen, on hyödyllistä tietää kuinka siirtyminen edistyy. Yrityksen matka nykytilasta vision ideaalitilaan voi kestää vuosia, ja jotta voitaisiin varmistaa suunnan oikeellisuus ja tehdä tarpeelliset korjaukset, tulee tietää missä vaiheessa matkaa yritys kulloinkin on.

Kun käytössä ovat yrityksen strategiset tavoitteet ja johdon laatima laatu- ja ympäristöpolitiikka, on helppo laatia konkreettiset ja ennen kaikkea mitattavat laatutavoitteet, joilla seurata matkantekoa. Näin tehdessä saadaan yrityksen strategia jalkautettua alas tuotantohallinnassa tapahtuvaan konkreettiseen valmistukseen.

Laatutavoitteet on syytä tehdä helposti mitattaviksi ja varmistaa niiden tarkoituksenmukaisuus, jotta vältetään turhalta työltä, sekä saadaan käyttökelpoista dataa. Tavoitteiden tulee myös olla määrällisiä, jolloin ne on myös mahdollista saavuttaa. Yrityksen strategisista tavoitteista johdetut laatutavoitteet esitellään kuvassa 18. Kuvasta voidaan huomata, etteivät kaikki tavoitteet täytä kriteeriä määrällisyydestä, sillä esimerkiksi käyntiastetta ei ollut vielä mitattu aiemmin. Ne kuitenkin määriteltiin tavoitteiksi, jotta ne eivät unohtuisi.



*Kuva 18 Tavoitteiden yhteys toisiinsa*

## 6.7 Asiakastarpeiden ymmärtäminen

Asiakkaan tarpeiden ymmärtäminen ja muuttaminen myöhemmin käytettäväksi Critical-to-Quality, eli kriittiseksi laatuvaatimuksiksi, on yksi keinoista, joilla voidaan varmistaa tuotteiden ja palvelun vastaaminen asiakkaan odotuksiin. Mitä paremmin yritys kykenee tyydyttämään asiakkaan tarpeet, sitä paremmin se yleensä pärjää markkinoilla.

Näiden CTQ-vaatimusten saamiseksi tulee yrityksen ottaa kontaktia asiakkaaseen, sekä kuunnella niin sanottua asiakkaan ääntä (Voice of Customer, VOC). VOC kuvaa asiakkaan tarpeita ja mielipiteitä tuotteista ja palveluista, ja se auttaa tunnistamaan asiakkaalle tärkeitä aspekkeja edellisissä. Selvittämällä, mikä asiakkaalle on tärkeää (esimerkiksi nopea palvelu asiakaspalveluun soitettaessa), voidaan nämä odotukset muuttaa **mitattaviksi** tavoitteiksi prosessien ja tuotteiden suorituskyvylle tai ominaisuuksille. (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 49 - 50)

CTQ-vaatimukset asetetaan tavoitteiksi yrityksen toimintaa kehittäessä, jolloin kehitys saadaan suunnattua asiakkaiden vaatimukset täyttäväksi, sen sijaan että toimintaa ohjaisi pelkkä tuotannon tai tuotteen parantaminen tai tehostaminen. Näin yritystoiminnasta saadaan konkreettisesti asiakaskeskeisempää. (Morgan & Brenig-Jones 2009, s. 59)

Tässä työssä VOC-tietoa saatiin lähinnä analysoimalla aikaisempia asiakaskyselyitä ja keskustelemalla asiakkaiden kanssa tekemisissä olevien työntekijöiden kanssa.

### 6.7.1 Asiakasvaatimusten selvittäminen

Asiakkaiden tuotteille asettamia vaatimuksia selvitettiin tutkimalla aikaisemmin tehtyjä eristeiden tunnettavuuskyselyjä. Käytettävissä oli kaksi kyselyä, vuosilta 2010 ja 2011, teettäjinä Innolink Research sekä Suorakanava Oy. Kummallakin kyselyllä on pyritty selvittämään eri eristebrändien tunnettavuutta, sekä eristeiden ominaisuuksien tärkeyttä eri asiakassegmenteissä. Harmillisesti kyselyissä asiakkaat on ryhmitelty eri tavoin. Vanhemmassa kyselyssä asiakassegmenteiksi on valittu rakentajat, urakoitsijat, myyjät, kuluttajat sekä suunnittelijat. Uudemmassa kyselyssä segmenttejä ovat vain rakentajat, remontoijat sekä muut. Vanhemmassa kyselyssä on mukana myös asiakastyytyväisyyden muutoksen mittaus välillä 2006–2010, jota uudemmassa ei ole.

Kyselyiden toteuttamistavoissa löytyy myös eroa. Aikaisempi on toteutettu puhelinhaastatteluna laajemmalle kohderyhmälle kuin uudempi, rakentaja.fi -sivustolla toteutettu rekisteröidyille käyttäjille suunnattu kysely. Vastausmäärissä on myös huima ero; puhelinhaastatteluun vastasi 602 henkilöä, nettikyselyyn 2696 henkilöä. (Innolink Research 2010, s.4; Suorakanava Oy 2011, s. 2)

Näistä eroista johtuen ei tutkimuksia voi pitää keskenään vertailukelpoisina, vaan ne tulee käsitellä yksitellen. Laatujärjestelmän kannalta oleellista on asiakasvaatimusten selvittäminen, ei niinkään yrityksen tuotteiden tunnettavuus, joten tässä keskitytään ensimmäisiin.



## 6.7.2 Vuoden 2010 asiakaskysely

Eri asiakasryhmien mukaan jaoteltuna tärkeimmät eristemateriaalin ominaisuudet ovat:

### Rakennuttajat

1. Lämmöneristyskyky
2. Ekologisuus
3. Kosteudensietokyky
4. Saatavuuden helppous/nopeus
5. Tilaa säästävä

### Kuluttajat

1. Hengittävyys
2. Paloturvallisuus
3. Kosteudensietokyky
4. Saatavuuden helppous/nopeus
5. Tilaa säästävä

### Urakoitsijat

1. Lämmöneristyskyky
2. Paloturvallisuus
3. Asentamisen helppous
4. Saatavuuden helppous ja nopeus
5. Saatavuuden luotettavuus

### Suunnittelijat

1. Lämmöneristyskyky
2. Paloturvallisuus
3. Kosteudensietokyky
4. Kokonaisedullisuus
5. Ääneneristyskyky

### Myyjät

1. Lämmöneristyskyky
2. Paloturvallisuus
3. Valmistajan luotettavuus yhteistyössä
4. Tuotteiden myymisen helppous
5. Ratkaisujen tekninen taso

**Taulukko 2** Eristemateriaalien tärkeimmät ominaisuudet (mukaillen Innolink Research 2010, s. 36 - 40)

Yhteenveto kaikista asiakasryhmistä	
1.	Lämmöneristyskyky
2.	Paloturvallisuus
3.	Kosteudensietokyky
4.	Saatavuuden helppous ja nopeus
5.	Tilaa säästävä

Tästä huomataan selvästi, kuinka eri asiakassegmenteillä on hyvinkin erilaisia odotuksia eristeratkaisuja ja toimittajia kohtaan. Esimerkiksi kuluttajat arvostavat hengittävyyttä, muille asiakassegmenteille lämmöneristyskyky on tärkeää.

### 6.7.3 Vuoden 2011 asiakaskysely

Tämä kysely toteutettiin hieman eri tavalla, vastaajat arvioivat annettuja ominaisuuksia asteikolla 1...5 (1 = vähemmän tärkeä, 5 = ratkaisevan tärkeä). Tärkeimmät kriteerit eristevalinnassa ovat järjestyksessä:

**Taulukko 3** Eistemateriaalien tärkeimmät ominaisuudet (mukaillen Suorakanava Oy 2011, s. 12 - 20)

1.	Terveydellinen turvallisuus
2.	Lämmöneristyskyky
3.	Kosteudensieto
4.	Hengittävyys
5.	Kestävyys
6.	Paloturvallisuus
7.	Kokonaisedullisuus

On erittäin mielenkiintoista huomata, kuinka tämän kyselyn valossa eristemateriaalien hinta ei olisi kovinkaan tärkeä tekijä. Samoin aikaisemmassa kyselyssä vain suunnittelijoille eristeen kokonaisedullisuudella näyttäisi olevan merkitystä.

## 6.8 Eristeen hengittävyys

Eräs huomionarvoinen tekijä on eristemateriaalin hengittävyys, jota vastaajat pitivät neljänneksi tärkeimpänä tekijänä eristemateriaalia valittaessa. Eristemateriaalin hengittävyys on tällä hetkellä hyvin tunteita herättävä aihe rakennusteollisuudessa, joten tässä on asianmukaista selvittää asiaa väärinkäsityksien ehkäisemiseksi. Tämä luku perustuu kokonaisuudessaan SPU Oy:n teknisen asiantuntijan Antti Viitasen haastatteluun.

Eristemateriaalit voidaan jakaa esimerkiksi avosoluihin, eli hengittäviin ja umpisoluihin, eli hengittämättömiin (tiivisiin) eristeisiin. Hengittävyys ja kosteudensietokyky eivät tarkoita samaa asiaa, mutta hengittävän materiaalin kosteudensietokyky on aina heikompi kuin tiiviin materiaalin. Heikon kosteudensietokyvyn omaava eriste sitoo itseensä helposti kosteutta, ja kosteus taas heikentää eristeen lämmöneristyskykyä, sillä vesi siirtää tehokkaasti lämpöä. Kosteus on myös edellytys homeen kasvulle, joten sille ei ole sijaa seinärakenteissa.

Perinteisissä eristämiskäytöksissä eristemateriaalin hengittävyys on ollut välttämättömyyden rakennuksen kosteusteknisen toimivuuden kannalta. Rakennuksen ulkopuolisen ympäristön lämpötilavaihtelut aiheuttavat kosteuden kondensoitumista seinärakenteisiin, jolloin homevaurion todennäköisyys kasvaa. Rakennuksen sisä- ja ulkopuolen lämpötilaeron tasaantuessa lämpöä (ja ilmaa) siirtyy seinärakenteiden lävitse, jolloin niihin kondensoitunut kosteus haihtuu. Tämä lämmönsiirto on kuitenkin täysin ristiriidassa eristeen käyttötarkoitukseen nähden, joka on talon sisäpuolisten olosuhteiden eristäminen ulkopuolisista olosuhteista.

Mikäli seinärakenne on täysin tiivis, ilman siirtymistä ei tapahdu, jolloin lämmön siirtyminenkin on huomattavasti vähäisempää. Hyvällä eristeellä seinärakenteen sisäpuolisen pinnan lämpötila on sama kuin sisäilman, ja vastaavasti seinärakenteen ulkopinnan lämpötila on sama kuin ulkoilman lämpötila, riippumatta lämpötilaerosta. Tällaisessa tilanteessa ei kosteuden kondensoituminen seinärakenteisiin ole mahdollista, joten homevaurion syntyminenkin on epätodennäköistä.

Väärin ja riittämättömänä asennettu lämmöneristys tosin altistaa seinärakenteen homevauriolle. Riittämätön lämmöneristekerros mahdollistaa kosteuden kondensoitumisen eristelevyn pintaan, kun sisäpuolella lämpötila on korkeampi (=ilma on kosteampaa) kuin ulkopuolella. Mikäli eristelevy on asennettu seinärakenteen kylmälle puolelle, eli rakennuksen ulkopintaan, niin talvella kosteus tiivistyy levyn sisäpintaan. Kun eriste-kerros on tiivis, eli ei-hengittävä, ei kosteus myöskään haihdu, vaan imeytyy seinärakenteisiin. Pitkäaikainen kosteus yhdessä puisten seinärakenteiden kanssa ovat erittäin otollinen kasvualusta homeitiöille.

Polyuretaanista valmistettujen eristeiden hyödyllisyys tulee esiin juuri materiaalin tiiveydestä johtuvassa lämmöneristys- ja kosteudensietokyvyssä, mutta juuri tiiviys antaa usein negatiivisen kuvan polyuretaanin soveltuvuudesta, johtuen aikaisemmin tapahtuneista asennusvirheistä.

Jos SPU:n tuotteita arvioidaan asiakkaiden eristemateriaalissa arvostamia ominaisuuksia käyttäen, tulee hengittävyys jättää huomiotta. Mikäli eristeen tiiveyttä heikennettäisiin, hengittävyys paranisi ja mahdollisesti myös joidenkin asiakassegmenttien mielikuva polyuretaanista muuttuisi suopeammaksi. Seurauksena myös eristeen lämmöneristyskyky romahtaisi, mikä tietenkin heikentäisi tuotteen arvoa toisten asiakassegmenttien silmissä. Selvästikin ainoa järkevä toimintapa tässä tilanteessa on pyrkiä valistamaan asiakkaita seinärakenteiden kosteusteknisistä ongelmista ja tarjoamaan näihin ongelmiin tehokkaita ja turvallisia ratkaisuja, tarvittavaa neuvontaa ja opastusta unohtamatta.

Tämä ei selvästikään ole mitään uutta yrityksessä, sillä SPU Oy tarjoaa ilmaista puhelinneuvontaa ja pitää nettisivuillaan FAQ-kysymyspalstaa. (Antti Viitanen 2011)

## 6.9 Asiakastyytyväisyys

Innolink Researchin (2010) tutkimuksessa kerrotaan asiakastyytyväisyyden kehityksestä näin: ”SPU Systems Oy:n asiakastyytyväisyys on rakentajien antaminen kuiluarojen keskiarvojen perusteella käytännössä samalla tasolla, kuin vuoden 2008 mittauksessa.” ja ”SPU Systems Oy:n asiakastyytyväisyys on myyjien antaminen kuiluarojen keskiarvojen perusteella hieman parantunut vuoden 2008 mittauksesta.”. (Innolink Research 2010, s. 58)

Mittaamiseen on käytetty niin sanottuja kuiluaroja, jotka tarkoittavat mitatun toiminnan onnistumiselle ja tärkeydelle annettujen arvosanojen erotusta. Suurempi negatiivinen kuilu-arvo tarkoittaa suurempaa tyytymättömyyttä kyseiseen toimintaan tai omissuuteen. Alla on esitetty taulukot 4 ja 5, jotka kuvaavat toiminnan tekijöiden kuilu-

arvoja vuosilta 2008 ja 2010, järjestettynä muutoksen suuruuden mukaan. Vihreällä merkityt ovat parantuneet ja punaisella merkityt heikentyneet edellisestä kerrasta. (Innolink Research 2010, s. 58)

*Taulukko 4 Rakentajien antamat kuiluvarvot (Innolink Research 2010, s. 58)*

TOIMINNAN TEKIJÄ T	2010, N=15	2008, N=6	EROTUS
Eristämiskustannusten edullisuus	-0,3	-0,7	0,4
Talon rakenteiden tiiviys	0,1	-0,2	0,3
Lämmöneristyskyky	0,1	-0,2	0,3
Eristeiden saatavuuden luotettavuus	0,1	-0,2	0,3
Kosteudenkestokyky	-0,1	-0,3	0,2
Talon rakenteiden hengittävyys	-0,1	-0,2	0,1
Paloturvallisuus	-0,1	-0,2	0,1
Eristyksen asentamisen helppous, siisteys	0,1	0,0	0,1
Eristysratkaisun tekninen taso	0,1	0,0	0,1
Tilaa säästävä, ohut, mutta tehokas	-0,1	0,0	-0,1
Kestävyys, eristyskyvyn säilyminen	-0,1	0,0	-0,1
Terveysturvallisuus	-0,1	0,0	-0,1
Ekologinen tuote	-0,4	-0,3	-0,1
Valmistajan luotettavuus, vakiintuneisuus	0,0	0,3	-0,3
Eristeiden saatavuuden helppous, nopeus	-0,5	0,0	-0,5
Kokonaisedullisuus pitkällä tähtäimellä	-0,6	0,0	-0,6
Ääneneristyskyky	-0,7	0,0	-0,7
<b>Keskiarvo</b>	<b>-0,15</b>	<b>-0,11</b>	<b>-0,04</b>

*Taulukko 5 Myyjien antamat kuiluvarvot (Innolink Research 2010, s. 58)*

TOIMINNAN TEKIJÄ T	2010, N=9	2008, N=3	EROTUS
Yhteistyön miellyttävyys valmistajan kanssa	0,2	-0,3	0,6
Valmistajan tarjoaman myyntituen hyvyys	-0,4	-0,8	0,4
Valmistajan luotettavuus yhteistyössä	0	-0,3	0,3
Valmistajan esitteiden tai neuvonnan taso	-0,2	-0,3	0,1
Valmistajan tuotteiden myymisen helppous	-0,9	-0,3	-0,6
<b>Keskiarvo</b>	<b>-0,26</b>	<b>-0,43</b>	<b>0,17</b>

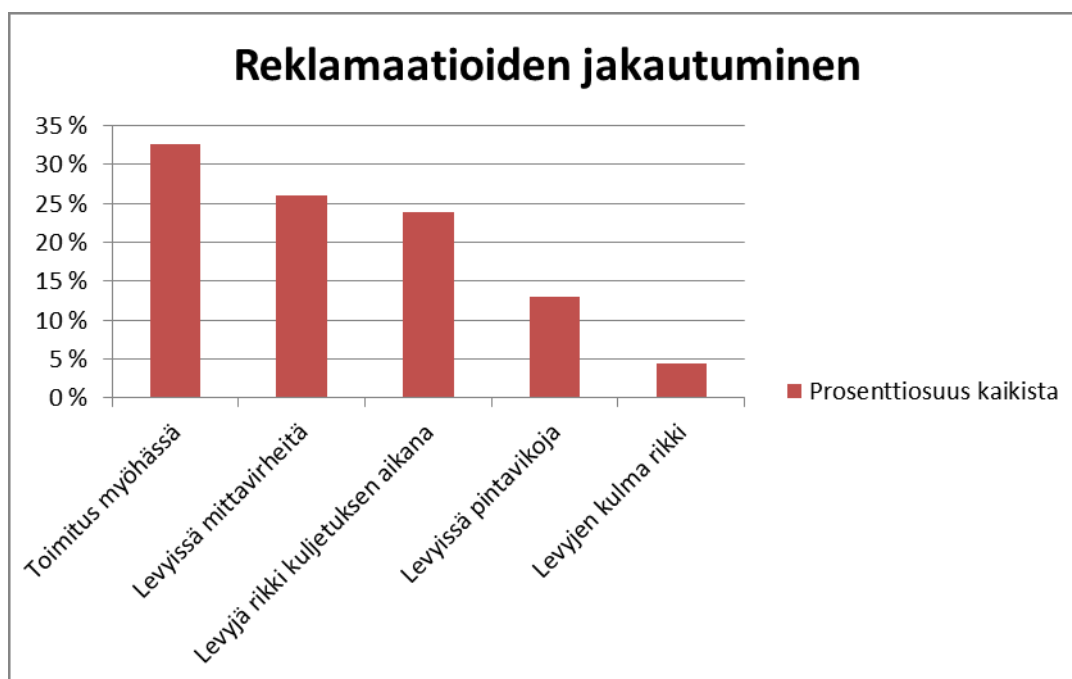
Näitä kuiluvarvoja seuraamalla saadaan tietoa asiakastyytyväisyyden muutoksista. Ongelmaksi muodostuvat kuitenkin tutkimuksiin vastanneiden määrä, jonka huomataan olleen viime vuonna yli kaksinkertainen vuoteen 2008 verrattuna. Vuonna 2008 vain kolme myyjää vastasi kyselyyn, joten on aiheellista harkita tulosten hyödyllisyyttä ja niiden perusteella tehtyjä toimenpiteitä ja päätöksiä.

## 6.10 Reklamaatiot

Yrityksellä on käytössä reklamaatiotaulukko, johon kerätään tiedot asiakkaiden tekemistä reklamaatioista. Taulukosta selviää muun muassa asiakastiedot, päivämäärä, syy, tehdyt toimenpiteet ja kustannukset. Taulukosta löytyvät reklamaatiotiedot viimeiseltä kolmelta vuodelta ja reklamaatiot voidaan jakaa karkeasti seuraaviin:

- Toimitus myöhässä.
- Levyissä mittavirheitä.
- Levyjä rikkoutunut kuljetuksen aikana.
- Levyissä pintavikoja.
- Levyjen kulma rikki.

Kokonaisuudessaan taulukoituja reklamaatioita on X kappaletta, jotka jakautuvat prosentuaalisesti edellisiin luokkiin kuvan 19 mukaisesti: (SPU reklamaatiotaulukko 2011)



**Kuva 19** Reklamaatioiden jakautuminen (SPU reklamaatiotaulukko 2011)

Kuvasta 19 huomataan, kuinka kolme ensimmäistä tapausta muodostaa 83 % kaikista reklamaatioista. Toimitusten myöhästyminen ja levyjen rikkoutuminen kuljetuksen aikana ovat kummatkin kuljetusliikkeen aiheuttamia, joten niihin puuttuminen voi olla hankalaa. Yritys on kuitenkin harkinnut kuljetusliikkeen vaihtamista, sillä kasvavat tilausmäärät saattavat olla liikaa nykyiselle toimijalle. Tällä hetkellä kuitenkin kuljetusliikkeen rahtihinnat ovat huomattavasti alhaisemmat kuin muilla, joten siksi näitä poikkeamia on katsottu läpi sormien.

Tarkemmin tutkittaessa tässä huomataan myös mielenkiintoinen ongelma datan keräämisestä: Myöhässä olevista toimituksista tulee tietoa, joka kirjataan vain silloin, kun asiakas tekee reklamaation. Eli toimituksista saattaa myöhästyä huomattavasti suurempi osa, mutta mikäli asiakas ei jaksakaan tehdä asiasta virallista reklamaatiota, ei SPU saa tietää asiasta. Tulee siis pitää mielessä, että vaikka reklamointi myöhästymisistä loppuisi, ei se kuitenkaan takaa kuljetusten olleen ajoissa.

## 6.11 CTQ

Tässä vaiheessa oli saatu tämän diplomityön mittakaavassa jo varsin kattava kuva asiakkaiden tarpeista, jotta niistä voitaisiin muodostaa CTQ-vaatimuksia. Näitä määriteltäessä ei ollut suurempia ongelmia muiden kuin kustannusten kanssa, sillä CTQ-arvoiksi määriteltiin nykyisten tuotteiden tämänhetkiset ominaisuudet. Tuloksia on esitetty alla olevassa taulukossa 6.

**Taulukko 6 VOC- ja CTQ-määritelmät**

	VOC	CTQ
<b>Tuote</b>	Mahdollisimman hyvä lämmöneristyskyky	Lambda-arvo alle 0,022 W/mK
	Ei saa vahingoittaa terveyttä	Päästöluokitus vähintään M1
	Ei saa homehtua	Vedenimeytyminen alle 1,5 -tilavuus %
	Eristyskyvyn tulee säilyä	Takuu 10 vuotta
	Tuotteen tulee olla paloturvallinen	Paloluokka vähintään C
	Tilaa säästävä	Ohuemmat eristyspaksuudet kuin kilpailijoilla
	Tuote vastaa spesifikaatioita	Mittatoleranssit standardin mukaiset
<b>Palvelu</b>	Toimitus silloin kun luvataan	Toimitusaika +/- 0 pv luvatusa
	Saatavilla kun tarvitaan	On varastossa
<b>Hinta</b>	Hinnan pitää olla kilpailukykyinen	Kokonaiskustannukset halvemmat kuin muilla

Kokonaiskustannuksille on hyvin vaikeaa antaa mitään tarkkaa tavoitearvoa, joten tyydyttiin vain määrittelemään niille tavoitteeksi ”...halvemmat kuin muilla.” Kokonaiskustannukset riippuvat paljon talo- tai eristysprojektin koosta ja niihin voitaisiin laskea mukaan myös syntyvät lämmityssäästöt. Asiakaskyselyiden lisäksi taulukkoon 6 on lisätty reklamaatioista huomattu tarve oikea aikaiselle toimitukselle sekä levyn dimensioille.

Yllä olevista VOC:sta voidaan rakentaa myös niin sanottu VOC-matriisi, joka on kevennetty versio QFD:sta, Quality Function Deployment:ista (Karjalainen et al. 2002, s. 113). VOC-matriisissa ovat pystysuorassa sarakkeessa asiakkaan tarpeet ja vaakariivissä keinot sen tarjoamiseen, eli tässä tapauksessa laatujärjestelmään kuuluvat prosessit. Seuraavalla sivulla on laadittu VOC-matriisi, jaoteltuna taulukkoihin 5 ja 6.

**Taulukko 7** VOC-matriisi ydinprosesseista

Vaikutus:	VOC	Painokerroin	Ydinprosessit				
			Myynti	Valmistus			Toimitus
				Laminointi	Työstö	Pakkaus	
● Vahva 4 ○ Keskiv. 2 ◦ Heikko 1							
<b>Tuote</b>	Mahdollisimman hyvä lämmöneristyskyky	5		◦			
	Ei saa vahingoittaa terveyttä	4					
	Ei saa homehtua	4					
	Eristyskyvyn tulee säilyä	3					
	Tuotteen tulee olla paloturvallinen	3					
	Tilaa säästävä	3		◦			
	Tuote vastaa spesifikaatioita	4	○	●	●	●	●
<b>Palvelu</b>	Toimitus silloin kun luvataan	4	●	○	○	○	●
	Saatavilla kun tarvitaan	4	○	●	●	●	●
<b>Hinta</b>	Hinnan pitää olla kilpailukykyinen	2	○	○	○	○	○

**Taulukko 8** VOC-matriisi tukiprosesseista

Vaikutus:	VOC	Painokerroin	Tukiprosessit				
			Markkinointi	Johtaminen	Kunnossapito	Hankinta	Talous ja hallinto
● Vahva 4 ○ Keskiv. 2 ◦ Heikko 1							
<b>Tuote</b>	Mahdollisimman hyvä lämmöneristyskyky	5				●	
	Ei saa vahingoittaa terveyttä	4				●	
	Ei saa homehtua	4				●	
	Eristyskyvyn tulee säilyä	3				●	
	Tuotteen tulee olla paloturvallinen	3				●	
	Tilaa säästävä	3				●	
	Tuote vastaa spesifikaatioita	4	○		◦		
<b>Palvelu</b>	Toimitus silloin kun luvataan	4	○	○		○	
	Saatavilla kun tarvitaan	4		○	●	●	
<b>Hinta</b>	Hinnan pitää olla kilpailukykyinen	2	●	○	○	●	

Taulukosta 5 tulee hyvin ilmi, kuinka valmistusprosessilla ei ole juurikaan merkitystä asiakkaiden tärkeinä pitämille asioille, muuten kuin palvelun tai hinnan suhteen. Tuotteen ominaisuuksiin liittyviin vaatimuksiin voidaan vaikuttaa lähinnä raaka-aineen valinnoilla sekä tuotereseptien kehittämällä.

Vertaamalla VOC-vaatimuksia aikaisemmin päätettyihin laatutavoitteisiin, voidaan huomata, ettei laatujärjestelmällä voida juurikaan parantaa asiakkaan arvostamia tuotteen ominaisuuksia. Toisaalta voidaan parantaa tuotteen vastaavuutta spesifikaatioihin, toimituksen onnistumiseen, saatavuuteen varmistamiseen ja hintaan. Tämä onkin aivan järkevää, sillä tuotteen ominaisuudet ovat jo markkinoiden huippuluokkaa, erityisesti asiakkaiden tärkeänä kokema lämmöneristyskyky on jopa markkinoiden paras. (SPU Yleisesite 2010, s. 4) Tätä tukevat myös yrityksen viimeaikaiset ongelmat saatavuuden ja toimitusaikojen suhteen, sekä yleinen käsitys polyuretaanin kalleudesta eristemateriaalina.

Johtopäätöksenä voidaan siis sanoa aikaisemmin valittujen laatutavoitteiden olevan yrityksen suorituskyvyn parantamiseksi hyvin valittuja ja relevantteja.

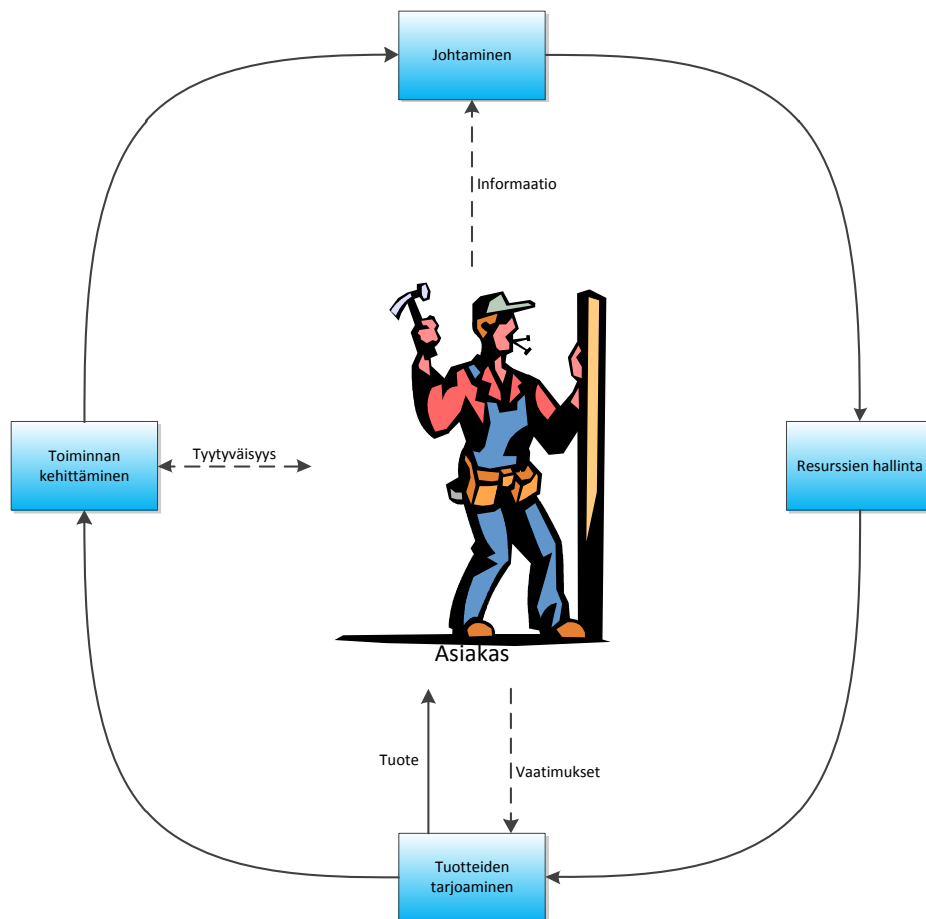
Asiakasvaatimusten selvittyä tulee varmistaa myös ymmärrys prosessista, sekä selvittää kuinka vaatimukset saadaan täytettyä. Seuraavassa luvussa tutustutaan tarkemmin yrityksen ydin- ja tukiprosessien mallintamiseen.



## 7. Prosessien mallintaminen

Prosessien mallintamisella tarkoitetaan käytännössä tapahtuvien työvaiheiden selvittämistä ja dokumentointia, yleensä vakiintuneita merkintöjä käyttäen. Laatujärjestelmän prosessien välisen interaktion kuvaaminen on yksi ISO 9001:2008 -standardin vaatimuksista. Standardi tosin antaa vapaat kädet kuvantamismenetelmälle, mutta yrityksen toiminnan kuvaaminen prosessikaavioiden avulla oli alusta alkaen kaikista järkevin toimintatapa (ISO 9001:2008, s. 14).

Standardi esittää myös kaavion laatujärjestelmän prosessien ja asiakkaan keskinäiselle vuorovaikutukselle (ISO 9001:2008, s. 10). SPU Oy:lle suunniteltu järjestelmä noudattaa samaa periaatetta, mutta on graafisesti hieman erinäköinen. Standardin kaaviossa laatujärjestelmä on keskellä, mutta SPU:n laatujärjestelmän kaaviossa asiakas siirrettiin huomion keskipisteeksi. Tämän on tarkoitus visuaalisesti korostaa asiakaskeskeisyyttä ja on esitettyä kuvassa 20.

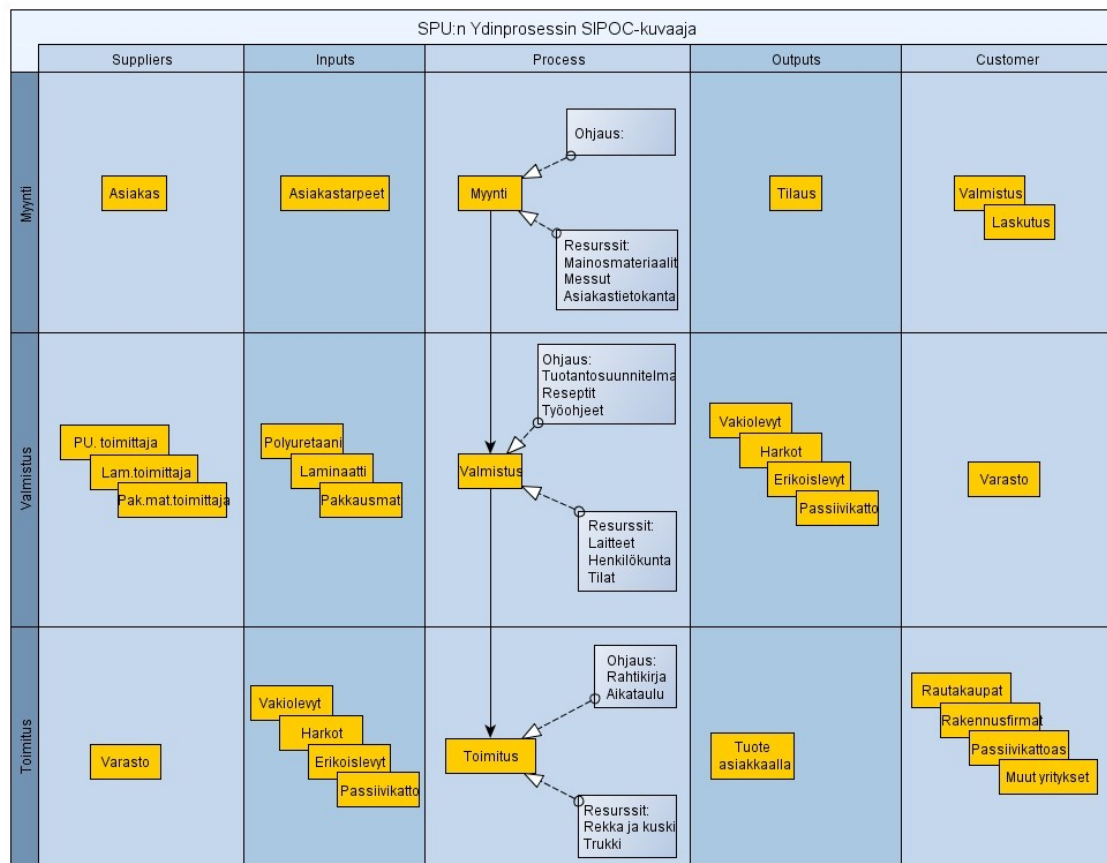


**Kuva 20** Laatujärjestelmän prosessien ja asiakkaan vuorovaikutus

Seuraavaksi aloitettiin ydin- ja tukiprosessien tunnistaminen, sekä menettelyohjeiden laatiminen ja kuvaaminen. Laatujärjestelmän laajuudeksi valittiin toiminnot asiakkaan tekemästä tilauksesta tuotepaketin toimittamiseen asiakkaalle.

## 7.1 Ydin- ja tukiprosessit

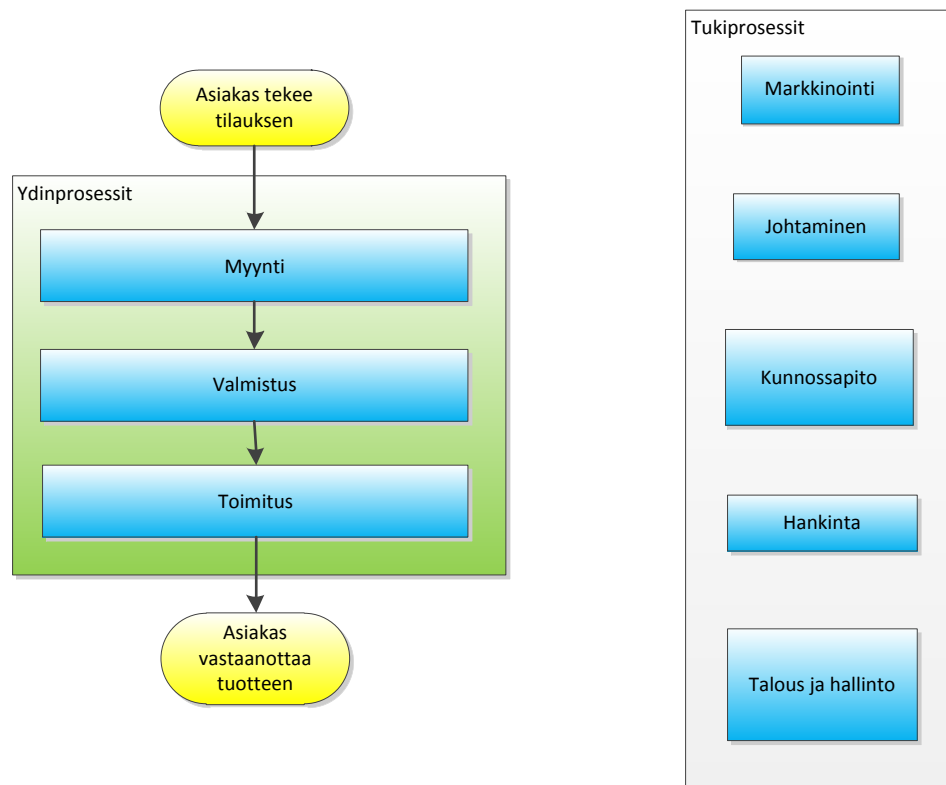
Analysointi aloitettiin SIPOC-kuvaajaan piirtämisellä koko ketjun viimeisestä tuotoksesta, eli valmiista tuotepaketista asiakkaalla. Tästä jatkettiin luvun 3.1 mukaisesti, kunnes päädyttiin asiakkaan tekemään tilaukseen. Kaavio, joka on kuvassa 21, laadittiin aivan projektin alkumetreillä, joten siinä on muutamia virheitä (=väärin tehtyjä oletuksia toiminnasta).



**Kuva 21** SIPOC-kuvaaja

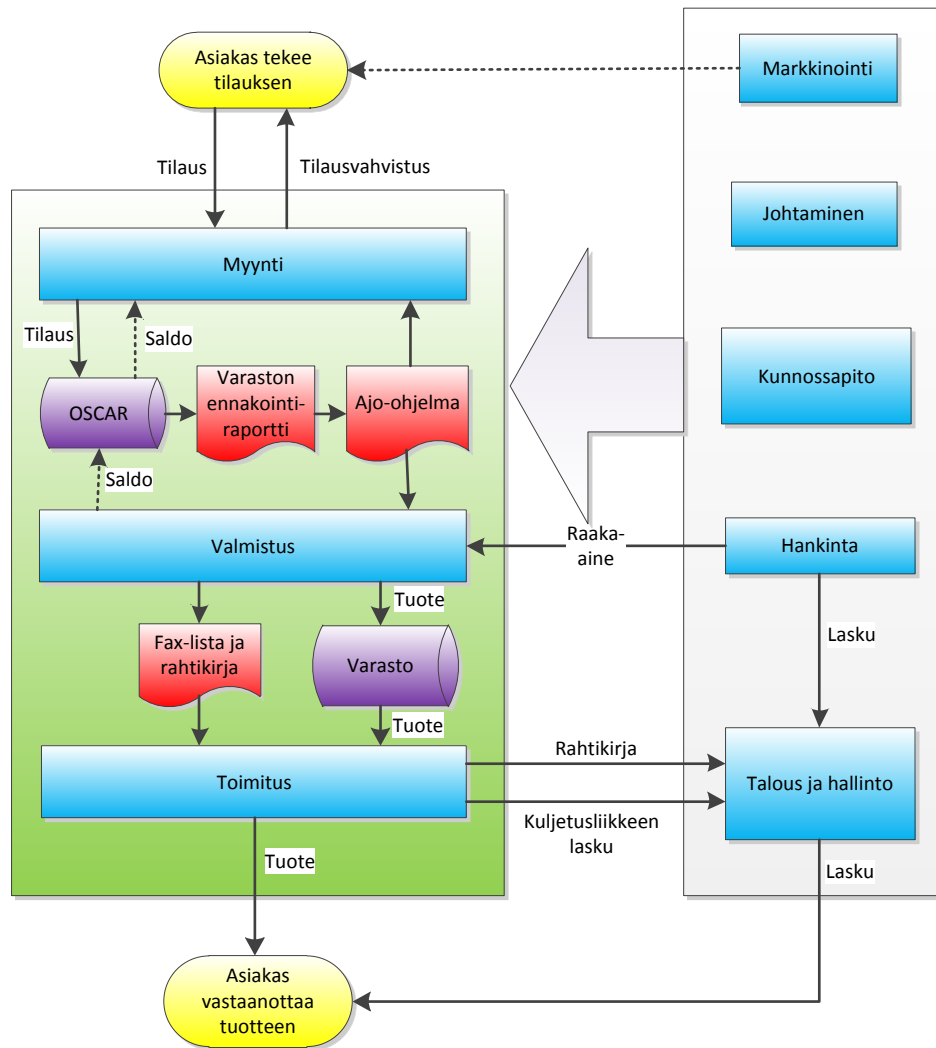
Tuloksena saatiin joukko prosesseja, jotka ryhmiteltiin kolmeen kategoriaan: myyntiin, valmistukseen ja toimitukseen. Nämä kolme kategoriaa ovat siis yrityksen ydinprosesseja yleisellä tasolla, sillä ne ovat välttämättömiä lopputuloksen (tuotepaketti asiakkaalla) saavuttamiseksi.

Ydinprosessien lisäksi tunnistettiin myös niiden toiminnalle välttämättömiä tukiprosesseja. Kummatkin prosessityypit on esitetty kuvassa 22.



**Kuva 22** Yrityksen ydin- ja tukiprosessit

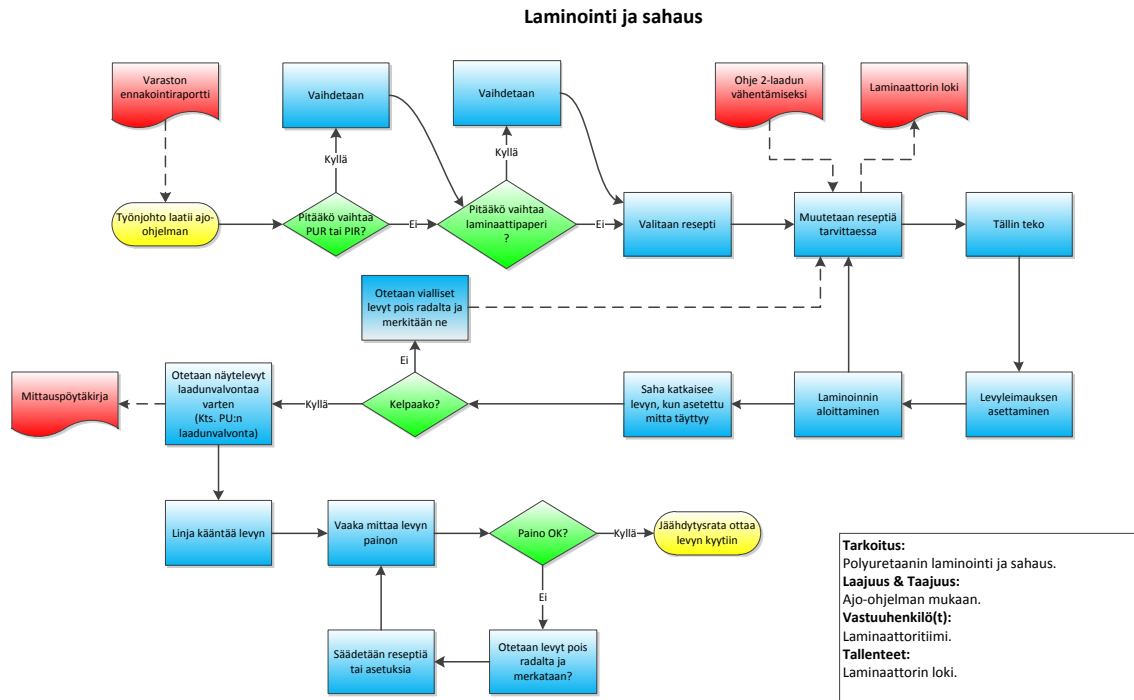
Prosessien tunnistaminen oli suhteellisen suoraviivaista ja yksinkertaista, mutta niiden välisten vuorovaikutussuhteiden selvittäminen tuottikin vaikeuksia. Usein nimenomaan näissä prosessien välisissä rajapinnoissa löytyvät toiminnan suurimmat ongelmat, joten juuri siksi niiden kuvaamiseen kannattaa paneutua huolella. Seuraava kuva 23 muuttui ja tarkentui useaan kertaan, jopa kuukausia sen jälkeen, kun sen kuviteltiin olevan jo oikein. Kuvassa 23 näkyy prosessien lisäksi myös dokumentit ja varastot (OSCAR = tilaustietokanta, Varasto = fyysinen tuotevarasto), joiden katsottiin olevan tarpeellisia kokonaisuuden hahmottamiseksi.



**Kuva 23** Prosessit ja niiden vuorovaikutus

Tämän jälkeen keskityttiin tarkempiin prosessikuvauksiin, eli pilkottiin ydinprosesseja pienempiin osaprosesseihin, kunnes saavutettiin haluttu tarkkuus. Työ tehtiin käytännössä niin, että kirjoittaja tarkkaili prosessivaihetta, luonnosteli siitä kaavion ja hyväksytti sen sitten prosessiin osallistuvien henkilöiden kanssa. Ongelmallista oli välillä saada kritiikkiä kaavioista, sillä jotkut hyväksyivät kaaviot mitään kyselemättä tai kyseenalaistamatta. Toisaalta edellisenä päivänä yhden työntekijän hyväksymä kaavio saattoi saada lähes täystyrmäyksen seuraavana päivänä toiselta saman prosessivaiheen työntekijältä. Lopulta tavaksi muodostui hyväksyttää jokainen kaavio vähintään kahdella eri (samaan prosessiin osallistuvalla) henkilöllä, jos se vain oli mahdollista.

Kuvassa 24 esitellään valmistusvaiheen alussa tapahtuvaa eristelevyn laminointia, sekä levyn sahausta. Kaavioon on merkitty myös prosessissa syntyvään eristelevyn laatuun vaikuttavat työohjedokumentit, sekä valmistuksesta saatavat tallenteet. Nämä työohjeet kuuluvat standardin kohtaan 4.2.3 *Asiakirjojen hallinta* ja tallenteet sen sijaan ovat kohdassa 4.2.4 *Tallenteiden hallinta* mainittuja laatutallenteita.



**Kuva 24** Esimerkki osaprosessista

Edellä oleva kuva 24 esittää myös laminoinnissa syntyvän poikkeavan tuotteen ohjauksen, jota standardin kohta 8.3 Poikkeavan tuotteen ohjaus edellyttää, ja jota käsitellään tarkemmin luvussa 7.2.1 (ISO 9001:2008, s. 36)

## 7.2 Menettelyiden kuvaaminen

Menettelyohjeet ovat dokumentoituja ja määriteltyjä toiminnon tai prosessin suoritustapoja (ISO 9000:2001, s. 30). Osa vaadittavista menettelyistä oli jo olemassa, mutta niitä ei ollut dokumentoitu millään tavalla. Näihin kuuluivat muuan muassa menettelyt reklamaatioiden ja poikkeavien tuotteiden osalta sekä ehkäisevät toimenpiteet osittain.

Muiden menettelyiden osalta kirjoittaja sai suhteellisen vapaat kädet niiden suunnittelemiseksi ja dokumentoinniksi. Kaikkien menettelyohjeiden osalta luonnollisimmaksi dokumentointitavaksi osoittautui aiemminkin käytetty prosessikaaviointi, jolloin menettelyiden aiheuttamat toimenpiteet ja niiden järjestys saatiin kätevästi esitettyä. ISO 9001:2008 vaatii dokumentoidut menettelyohjeet seuraavista kuudesta aiheesta, joista ensimmäinen esitellään tässä luvussa ja muut seuraavissa luvuissa: (ISO 9001:2008, s. 16 - 38)

- Poikkeavan tuotteen ohjaus
- Korjaava toimenpide
- Ehkäisevä toimenpide
- Asiakirjojen hallinta
- Tallenteiden hallinta

- Sisäinen auditointi

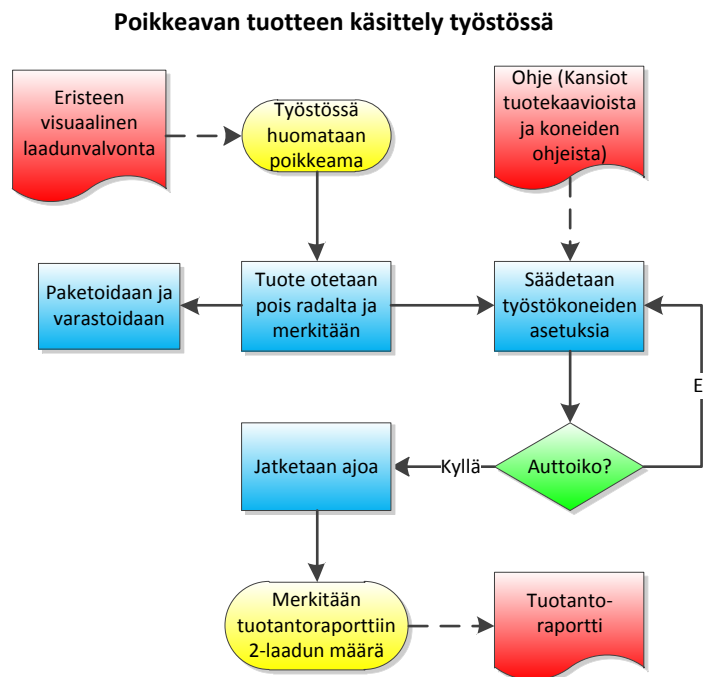
Lisäksi päätettiin tehdä oman menettelyohjeensa asiakasreklamaatioiden käsittelystä.

### 7.2.1 Poikkeavan tuotteen ohjaus

Yrityksen toiminnassa muodostuu usein jonkin verran tuotteita, jotka eivät täytä sille asetettuja vaatimuksia. Standardin mukaan näiden poikkeavien tuotteiden käsittelemiseksi tulee olla dokumentoidut menettelytavat. Poikkeavan tuotteen huomattaessa organisaation tulee estää sen käyttö ja merkitä se poikkeavaksi. Tavoitteena on varmistaa, ettei asiakkaalle toimiteta vahingossa vaatimukset alittavaa tuotetta. SPU:lla tämä on hoidettu seuraavasti:

1. Poikkeava levy huomataan linjalla.
2. Levy otetaan pois linjalta.
3. Levy siirretään omaan pinoonsa.
4. Poikkeavien levyjen pino paketoidaan ja merkitään lapulla 2-laaduksi.
5. Paketti kuljetetaan varastokentälle omalle osastolleen.

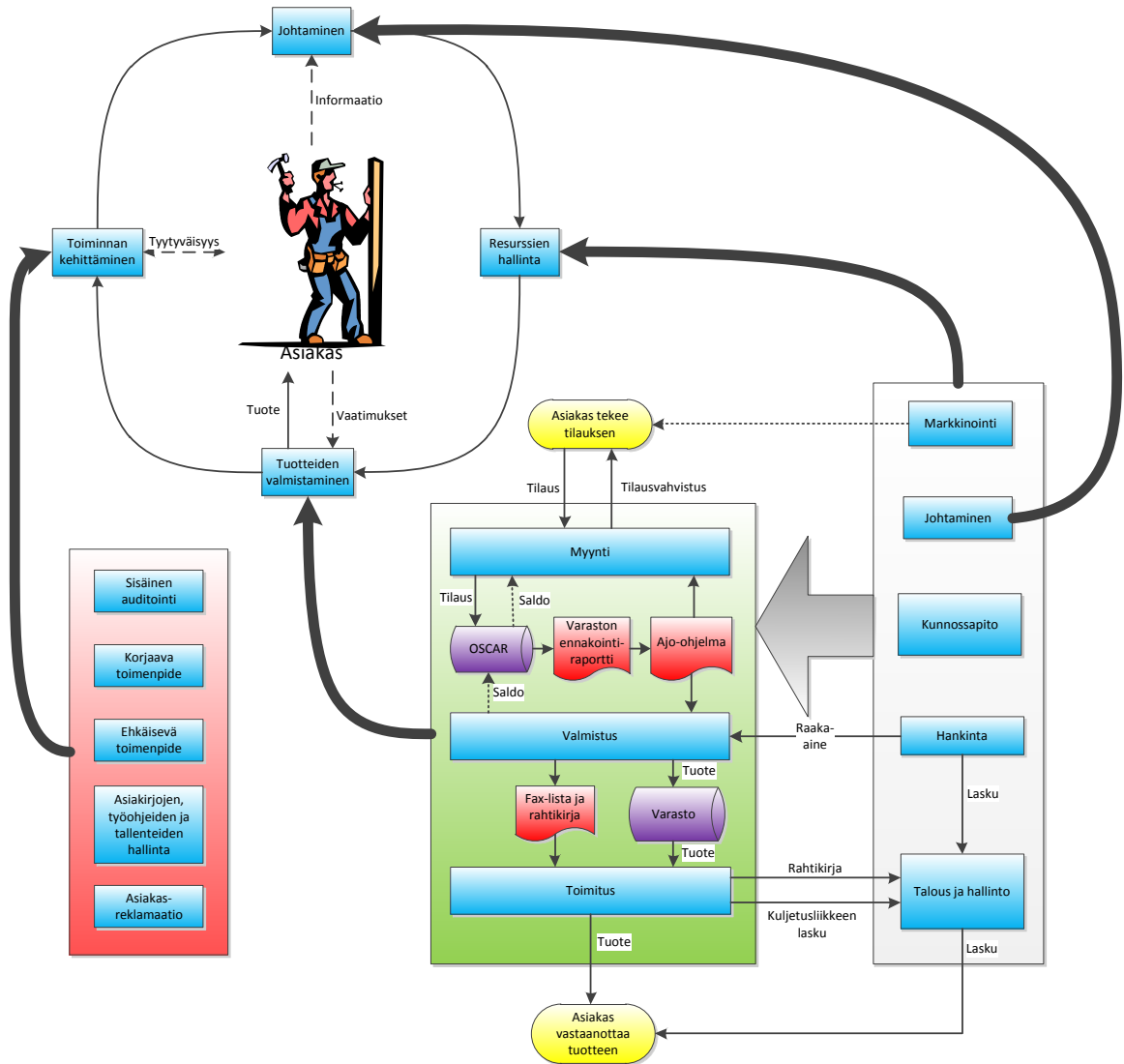
Dokumentoinnissa tämä on hoidettu niin, että toiminnan prosessikaavioihin on merkitty valmiiksi poikkeavan tuotteen ohjauksen vaatimat toimenpiteet. Tästä esimerkkinä toimii kuva 25, joka määrittelee työstöprosessissa huomattua poikkeamaa aiheuttamat toimenpiteet.



**Kuva 25** Poikkeaman käsittely työstöprosessissa

### 7.3 Laatujärjestelmän kokoaminen ja mittaaminen

Ydin- ja tukiprosessien sekä menettelyohjeiden kuvaamisen jälkeen ne yksinkertaisesti sijoitettiin laatujärjestelmän prosessien alle, kuten kuva 26 esittää.



*Kuva 26 Laatujärjestelmän rakenne*

Näin voidaan yhdellä kaaviolla esittää koko laatujärjestelmän rakenne, sisältäen asiakkaan, laatujärjestelmän prosessit, ydin- ja tukiprosessit, menettelyohjeet sekä näiden tärkeimmät keskinäiset vuorovaikutukset.

ISO 9001:2008 edellyttää myös laatujärjestelmän prosessien seuraamista ja tarvittaessa mittaamista. SPU Oy:ssä prosesseista mitataan lähinnä tuotannon tunnuslukuja sekä rahaliikennettä. Näihin kuuluvat muun muassa laatutavoitteista johdetut mittarit:

- tuoteominaisuudet
- kuutiopaino
- 2-laadun määrä
- reklamaatioiden määrä.

Sekä myöhemmin mitattavat:

- käyntiaste
- sähkön kulutus tuotantoyksikköä kohti
- lämmitysenergian kulutus.



## 8. Dokumentoinnin hallinta

---

ISO 9001:2008 -standardi vaatii laatujärjestelmän dokumentointiin sisältyvän seuraavat asiat:

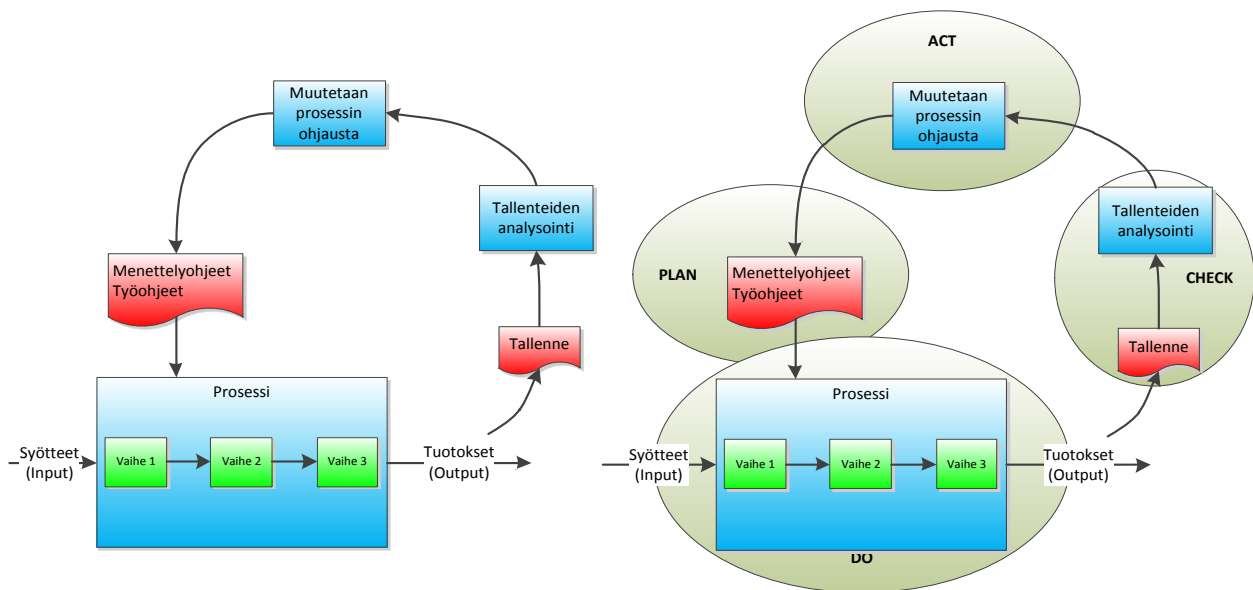
- a) Dokumentoidut lausumat laatupolitiikasta ja laatutavoitteista.
- b) Laatukäsikirja, jonka tulee sisältää:
  - laatujärjestelmän soveltamisala sekä sen mahdollisten rajausten yksityiskohdat ja perustelut.
  - laatujärjestelmää varten laaditut menettelyohjeet tai viittaukset niihin.
  - kuvaus laatujärjestelmän prosessien välisestä vuorovaikutuksesta.
- c) Vaadittavat menettelyohjeet ja tallenteet. Menettelyohjeet pitää laatia vähintään seuraavista kuudesta aiheesta (suluissa standardin kohta):
  - Asiakirjojen hallinta (4.2.3)
  - Tallenteiden hallinta (4.2.4)
  - Sisäiset auditoinnit (8.2.2)
  - Poikkeavan tuotteen ohjaus (8.3)
  - Korjaava toimenpide (8.5.2) ja Ehkäisevä toimenpide (8.5.3)
- d) Asiakirjat, myös tallenteet, jotka yritys on määrittänyt tarpeellisiksi prosessien vaikuttavan suunnittelun, toiminnan ja ohjauksen kannalta (ISO 9001:2008, s. 16).

### 8.1 Asiakirjojen ja tallenteiden ero

Tässä vaiheessa on syytä selvittää standardin mainitsemien asiakirjojen ja tallenteiden välisistä eroavaisuuksista. Asiakirjat ohjaavat yrityksen toimintaa, eli kertovat **kuinka toiminnot pitäisi tehdä**. Esimerkkinä näistä voivat olla työ- ja menettelyohjeet. Tallenteet kertovat miten prosessi on toiminut, toisin sanoen **kuinka hyvin prosessi on suoriutunut**. Näistä esimerkkinä ovat tuotantoraportit, joista käy ilmi valmistuneiden tuotepakettien ja 2-laadun määrä. Tallenteita analysoimalla voidaan, mikäli siihen on syytä, muuttaa asiakirjoja prosessin ohjaamiseksi ja suorituskyvyn ja parantamiseksi. Tässäkin toteutuu standardin kannustama jatkuva parantaminen ja PDCA-menettely, eli *Suunnittele – Toteuta – Arvioi – Toimi* -menettely. PDCA-menettelyä voidaan kuvata seuraavanlaisesti:

- Suunnittele – aseta tavoitteet ja luo tarvittavat prosessit.
- Toteuta – toteuta prosessit.
- Arvioi – seuraa ja mittaa prosesseja ja tuotteita ja vertaa tavoitteisiin.
- Toimi – ryhdy toimenpiteisiin, joilla parannetaan prosessien suorituskykyä. (ISO 9001:2008, s. 10).

Seuraava kuva 27 esittää asiakirjojen ja tallenteiden sekä prosessien vuorovaikutusta ja PDCA-menettelyä tässä yhteydessä.



**Kuva 27** Asiakirjojen ja tallenteiden vuorovaikutus sekä PDCA – menettely

## 8.2 Asiakirjojen ja tallenteiden hallinta

Laatujärjestelmään kuuluva dokumentaatio jaettiin kolmeen kategoriaan: laatukäsikirjaan, työohjeisiin ja tallenteisiin. Näille kolmelle tehtiin yksi menettelyohje, jossa on eriteltynä jokaisen kategorian hallitsemiseksi tarvittavat menettelyt. Yleensä laatujärjestelmien dokumentoinnille on yksi menettelyohje ja tallenteiden hallinnalle toinen. Tässä työssä nämä kummatkin yhdistettiin, mutta samalla eriytettiin työohjeet. Syynä on se, että alustavasti työohjeiden tuli olla intranetissä saatavilla laatukäsikirjan kautta, mutta sen toteuttaminen osoittautui liian työlääksi. Helpompi ratkaisu oli vain koota työohjeista oma listansa, josta ilmenee niiden hallitsemiseksi tarvittavat toimenpiteet.

## 8.3 Laatukäsikirja

Laatukäsikirja sisältää kuvauksen yrityksen laatujärjestelmästä. Sen tulee sisältää vähintään yrityksen järjestelmän soveltamisalan ja rajaukset, menettelyohjeet sekä laatujärjestelmän prosessien välisen vuorovaikutuksen kuvauksen. (ISO 9001:2008, s. 16)

ISO 9001 -sertifioidun laatujärjestelmän haittapuolina ovat usein koettu massiivisen raskas dokumentaatio ja usein satojen sivujen mittaiset laatukäsikirjat. Näiden päivittämistä on pidetty resursseja kuluttavana, eikä niiden tuoma lisäarvo ole vastannut kuluja. Taustatutkimusta tehdessä heräsi idea laatukäsikirjan toteuttamisesta sähköisessä, Wikipedia-tyyppisessä muodossa. Yrityksen oma, Microsoft Sharepoint -pohjainen intranet

tarjosi täydellisen alustan käsikirjalle. Etuina tässä ratkaisussa voidaan nähdä muun muassa:

- Käyttöoikeudet voidaan järjestää tunnuksin ja salasanoin.
- Automaattinen päivitysten jäljittäminen, eli muutoksista jäävät tiedot talteen.
- Laatukäsikirjan muutosprosessi yksinkertaistuu ja nopeutuu huomattavasti.
- Muutoksista voidaan lähettää sähköposti määrityille henkilöille.
- Säilyttää automaattisesti halutun määrän vanhoja versioita, näyttää oletuksena vain uusimman.
- Sivut voidaan linkittää toisiinsa hyperlinkeillä, käytettävyys paranee.
- Laatukäsikirjasta on vain yksi kappale yhdessä paikassa, mutta silti tarvitsevien henkilöiden saatavilla nettiyhteyden päässä.

SPU:n laatukäsikirjan sisältö noudattaa seuraavanlaista runkoa:

- 1) Yrityksen esittely
- 2) Tavoitteet
- 3) Laatujärjestelmän esittely
  - a. Johtaminen
  - b. Resurssien hallinta
  - c. Tuotteiden tarjoaminen
    - i. Myynti
    - ii. Valmistus
    - iii. Toimitus
  - d. Toiminnan kehittäminen

Käytettävyyden ja helpon päivittämisen vuoksi ei laatukäsikirjan sivuilla näy suoraan Tuotteiden valmistaminen -otsikon alla olevalla Valmistus-sivulla valmistuksen prosessikaavioita. Valmistus-sivulla on ainoastaan linkki tiedostoon nimeltä Valmistus.pdf, joka toimii virallisena asiakirjana valmistuksen kuvauksesta. Tiedosto sisältää kaikki valmistukseen liittyvät prosessikaaviot ja tiedot. Kun yhteen tai useampaan kaavioon tehdään muutoksia, muuttuu Valmistus.pdf, jolloin laatukäsikirjan päivittämiseksi riittää vain kyseisen tiedoston lataaminen sisäiseen verkkoon. Tällöin tiedostoon viittaava linkki päivittyy automaattisesti ohjaamaan uuteen tiedostoon.

Näin toimimalla estetään myös prosessikaavioiden tulostaminen laatukäsikirjasta suoraan käyttöön. Kaaviot sisältävän tiedoston käyttöoikeuksia on helpompi hallita, ja tiedostoa tulostettaessa näkyy dokumentin alalaidassa teksti: *”Tulostettuna tämä asiakirja on kontrolloimaton kopio. Käyttäjä on velvollinen tarkistamaan asiakirjan vastavuus intranetin laatukäsikirjassa olevaan asiakirjaan.”*

## 9. Jatkuva parantaminen

---

Inhimillisessä toiminnassa virheiden täydellinen välttäminen on täysin mahdotonta, mutta virheistä oppimalla voidaan välttää saman virheen tekemistä yhä uudelleen. Yhtenä keskeisenä periaatteena laadunhallinnassa ja ISO 9001:2008 -standardissa on toiminnan jatkuva parantaminen, jonka tarkoituksena on virheiden karsiminen. Standardi vaatii kohdassa 8.5.1, että laatujärjestelmän tehokkuutta on jatkuvasti parannettava (ISO 9001:2008, s. 38). Tämän vaatimuksen täyttämiseksi tulee ensin arvioida laatujärjestelmän toimivuutta. Standardin mukaan arvioinnissa voidaan käyttää muun muassa laatupolitiikkaa, laatutavoitteita ja auditointien tuloksia. Arvioinnin tulosten perusteella voidaan aloittaa korjaavat tai ehkäisevät toimenpiteet, joita varten vaaditaan dokumentoidut menettelyohjeet. Näiden lisäksi SPU:lla päätettiin dokumentoida myös asiakasrekламаatioille oma menettelyohjeensa.

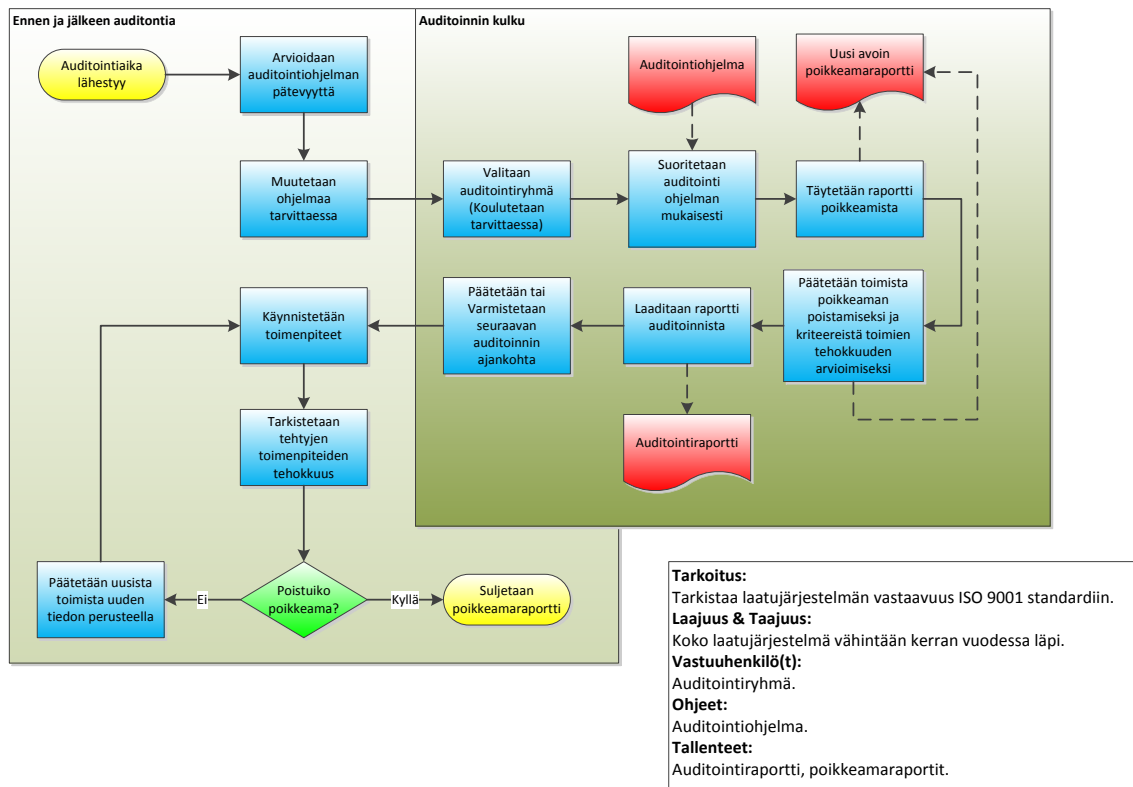
Seuraavassa luvussa käsitellään sisäistä auditointia ja sitä seuraavissa korjaavia sekä ehkäiseviä toimenpiteitä. Viimeiseksi tarkastellaan vielä asiakasrekламаatioita.

### 9.1 Sisäinen auditointi

Sisäinen auditointi tarkoittaa organisaation sisällä tapahtuvaa arviointia, jonka suorittaa organisaation oma henkilökunta. Vaihtoehtona sille on ulkoinen auditointi, jossa arvioinnin suorittaa organisaation ulkopuolinen henkilö tai henkilöt. (Pesonen & Saarinen 1995, s. 79 ja 94) Auditoinnin tavoitteena on arvioida laatujärjestelmää esimerkiksi ISO 9001 -standardiin tai organisaation asiakkaan tai toimittajan valitsemiin vaatimuksiin. Sisäisillä auditoinneilla pyritään löytämään järjestelmän puutteet vaatimuksiin nähden ja aloittamaan toimet puutteiden korjaamiseksi. Ennen laatujärjestelmän sertifiointia, organisaation tulee tehdä vähintään yksi sisäinen auditointi, jotta se voi todistaa arvioineensa laatujärjestelmänsä toimivuutta ja vaikuttavuutta, kuten standardi edellyttää. Jatkossa auditointeja tulee suorittaa säännöllisin väliajoin. Yleensä auditoinnissa auditoidaan vain osa laatujärjestelmää kerrallaan, mutta auditointeja järjestetään niin usein, että koko järjestelmä tulee auditoitua kokonaan vähintään kerran vuodessa.

Sisäistä auditointia ohjaa auditointiohjelma, joka katselmoidaan säännöllisesti. Auditointiohjelma toimii ohjenuorana auditointia suoritettaessa. Auditoinnin suorittamisesta jää tallenteeksi auditointiraportti, josta käy ilmi löydetyt poikkeamat sekä todisteet poikkeamista.

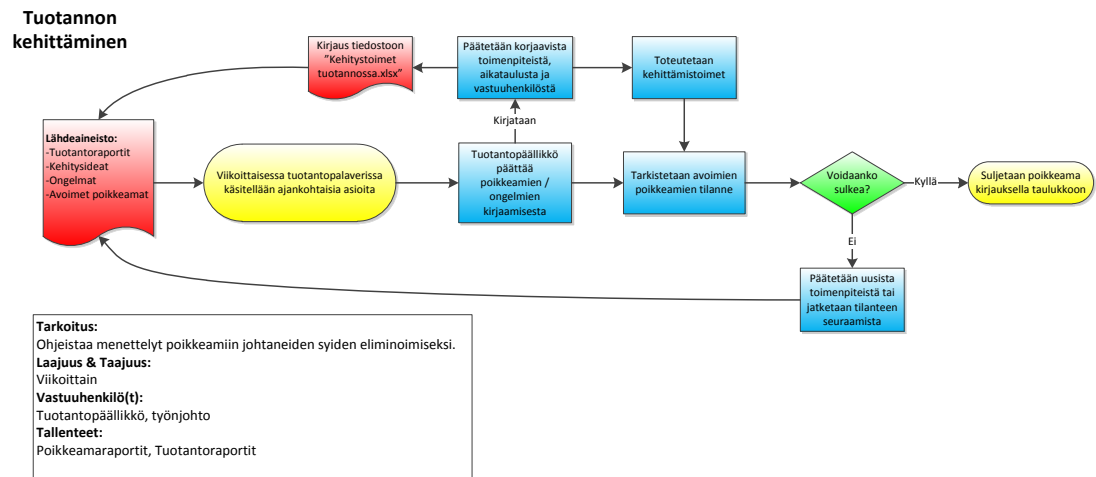
Auditoinnin jälkeen käynnistetään suunnitellut toimenpiteet ja sovitun ajan kuluttua tarkistetaan niiden toimivuus. Mikäli toimet ovat vaikuttaneet, voidaan poikkeama merkitä käsitellyksi. Jos vaikutusta ei ole havaittu, jää poikkeama avoimeksi ja päätetään uusista toimista. Kuvassa 28 on SPU:n sisäistä auditointia kuvaava menettelyohje prosessikaavion muodossa.



*Kuva 28 Sisäisen auditoinnin menettelyohje*

## 9.2 Korjaava toimenpide

Korjaavan toimenpiteen tavoitteena on määritellä, kuinka yritys toimii poikkeamiin johtavien **syiden** tunnistamiseksi ja poistamiseksi (ISO 9001:2008, s. 38). SPU:lla keski-tyttiin tuotannossa tehtäviin korjaaviin toimenpiteisiin viikoittaisella tuotantopalaverilla. Tuotantopäällikön johdolla analysoidaan edellisen viikon tapahtumia ja ongelmia, etsitään niille juurisyy, päätetään toimenpiteistä ja kirjataan ne taulukkoon. Toimenpiteille määritellään vastuuhenkilö ja päivämäärä, jolloin tarkastetaan toimenpiteiden toimivuus. Seuraavissa tuotantopalavereissa joko kirjataan toimenpiteet onnistuneiksi, tai päätetään jatkotoimenpiteistä. Kuvassa 29 esitetään prosessikaavio korjaaville toimenpiteille.

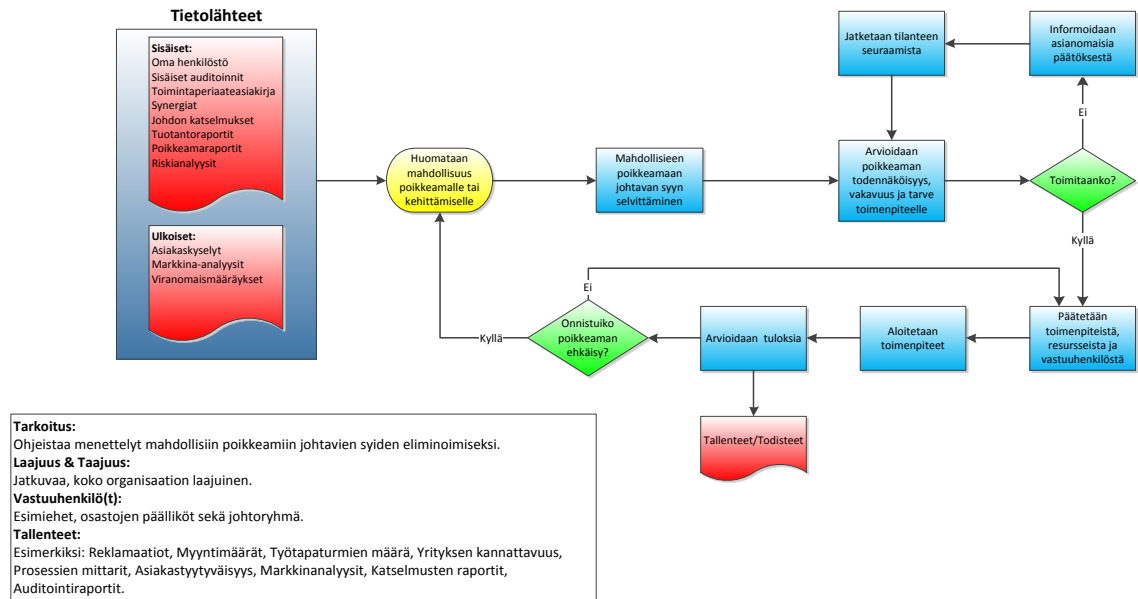


*Kuva 29 Korjaava toimenpide*

### 9.3 Ehkäisevä toimenpide

Standardin vaatiman ehkäisevän toimenpiteen tavoitteena on saada yritys aktiivisesti tunnistamaan ja varautumaan mahdollisiin uhkiin, joista aiheutuvien tapahtumien seurauksena saattaa syntyä poikkeama joko tuotteeseen tai palveluun. Erona edelliseen lukuun ehkäisevillä toimenpiteillä on tarkoitus puuttua **mahdollisten** poikkeamien syihin, jotta poikkeamien syntyminen voidaan ehkäistä (ISO 9001:2008, s. 38). Tämän toimenpiteen määrittäminen oli ehdottomasti hankalin kaikista, vaikkakin lähes jokaisessa yrityksessä harjoitetaan muodossa tai toisessa ehkäiseviä toimenpiteitä.

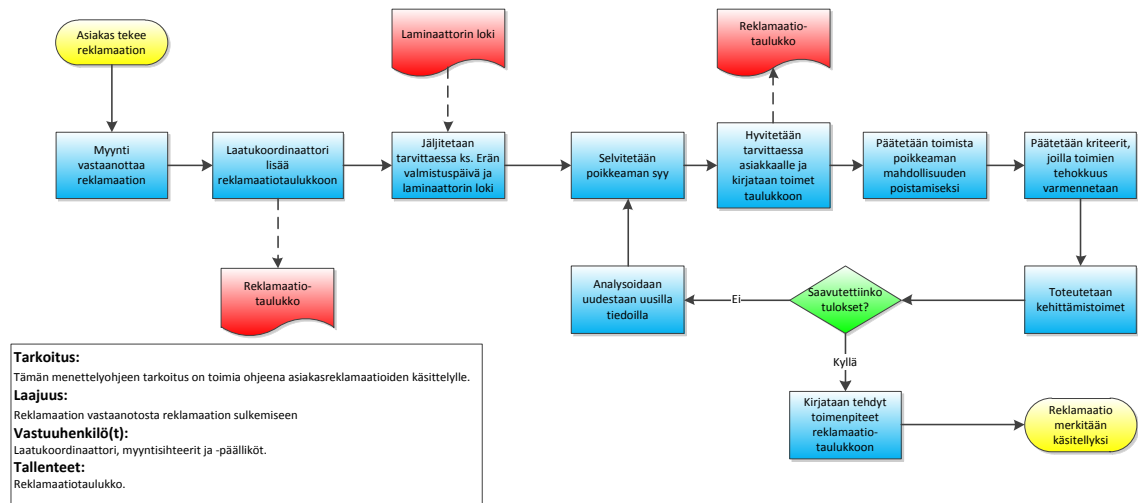
Ehkäisevän toimenpiteen toimivuutta on myös lähes mahdotonta arvioida. Toimimattomuus on sen sijaan helppo todentaa. Seuraava kuva 30 esittää SPU:n ehkäisevien toimenpiteiden prosessikaaviota.



*Kuva 30 Ehkäisevä toimenpide*

## 9.4 Asiakasreklamaatio

Standardin vaatimien menettelyohjeiden lisäksi yrityksessä päätettiin tehdä oma määrittäytensä myös asiakasreklamaatioiden hoitamisesta. Tämä olikin kohtalaisen suoraviivainen prosessi, joka koostui lähinnä laatukoordinaattorin haastatteluista. Näiden perusteella laadittiin prosessikaavio, jota täydennettiin hieman halutuilla lisäyksillä, jotta prosessi saataisiin vakioitua ja tulokset varmistettua. Seuraava kuva 31 esittää prosessikaavion asiakasreklamaatioista.



*Kuva 31 Asiakasreklamaatioiden menettelyohje*

## 10. Jatkotoimenpiteet

---

Seuraavaksi on tavoitteena varmistaa laatujärjestelmän vaatimustenmukaisuus järjestämällä toinen sisäinen auditointi, jota seuraa sertifiointiprosessin aloittava ulkopuolisen auditoijan alustava vierailu yritykseen.

Toisena tärkeänä toimenpiteenä jatketaan korjaavien toimenpiteiden edistymistä, sekä varmistetaan tarvittavien tallenteiden syntyminen ja säilyminen. Samalla tietenkin arvioidaan laatujärjestelmän toimivuutta käytännössä.

Kolmantena toimenpiteenä jatketaan laatujärjestelmän esittelyä ja koulutusta henkilökunnalle. Varsinkin laatupolitiikan tulee olla ymmärrettynä organisaatiossa ennen virallista sertifiointiauditointia.

Kun ISO 9001 -sertifikaatti on myönnetty yritykselle, olisi varsin luontevaa jatkaa kehitystyötä kohti ISO 14001 -ympäristösertifikaattia. Näin laatujärjestelmä ei ehtisi vanhentua ja unohtua, vaan sen toimivuutta voitaisiin jatkuvasti arvioida samalla kun järjestelmää päivitetään kattamaan ympäristöjärjestelmän vaatimuksia. Laatusertifikaatin määräaikaaiseen auditointiin olisi järkevää yhdistää myös ympäristöjärjestelmän sertifiointi, niin että nämä tapahtuisivat samalla käyntikerralla.

Koko diplomityön tekemisen ajan kirjoittaja keräsi itselleen listaa mahdollisista kehitystai ongelmakohteista, jotka tulivat ilmi työntekijöiden kanssa keskusteltaessa. Jatkotoimenpiteinä yritys voisi halutessaan arvioida kohteista saatavat hyödyt, sekä aloittaa korjaavat toimet ongelmien poistamiseksi. On mielenkiintoista huomata kohteiden jakautuminen aihepiireittäin:

### **Tiedonkulkuun liittyvät:**

- Tiedonkulku myynnin ja tuotannon välillä ontuu (myyntiin ei tietoa jos toimitus myöhästyy).
- Tiedonkulun varmistaminen johdolta tuotannon työntekijöille asti.
- Tilausten vastaanotossa kuluu turhaa aikaa tietojen selvittelyyn.
- Kuukausittainen kokous on tällä hetkellä vain toimihenkilöille.
- Asiakkaalle tieto toimitetuista tuotteista, kun ne ovat lähteneet tehtaalta.
- Ajantasainen ajo-ohjelma paremmin saataville.
- Varastosaldon pitäminen ajan tasalla automaattisesti.

### **Tuotantoon liittyvät:**

- Tällin tekoon kuluvan ajan vähentäminen.
- Tuotteiden ajettavuuden selvittäminen ja priorisointi.
- Laminoinnin ja työstön parametrien ja muuttujien vaikutuksen selvittäminen.
- Ajo-ohjelma muuttuu liian usein.



- Huoltosuunnitelman kehittäminen.

**Muut:**

- Neuvontapalvelu vie resursseja (neuvotaan koko talon rakentamista, vie aikaa, keskeyttää muut työt).
- Myynnin ennustamisen kehittäminen.
- Tuotepaletin pienentäminen (30 tuotetta muodostaa 80 % myydyistä).
- Ohjelma kuorma-autojen lastaamisen optimoimiseksi.

Listasta voidaan huomata, kuinka suuri osa ongelmista voidaan kategorioida tiedonkulun alle. Tiedonkulun ongelmat vielä korostuvat, sillä esimerkiksi tilaukset kulkevat ensin asiakkaalta reissussa olevalle myyntipäällikölle, joka välittää tilauksen toimistolla olevalle myyntisihteerille, joka tarkistaa saatavuuden toisessa rakennuksessa olevalta työnjohtajalta (varastosaldo ei aina ole ajan tasalla tietojärjestelmässä). Mikäli myyntisihteerin saamasta tilauksesta puuttuu oleellisia tietoja, otetaan ensin yhteys myyntipäällikköön, joka tiedustelee asiakkaalta. Toisaalta, mikäli tilaus on myöhästymässä (tuotetta ei varastossa, eikä voida valmistaa silloin kun työnjohtaja tai ajo-ohjelma on ilmoittanut), ei tieto myöhästymisestä välttämättä saavuta asiakasta.

Kun tähän tilaus-toimitus -prosessiin kuuluu vielä toimituksen omalla tavallaan ja joskus omalla aikataulullaan hoitava kuljetusliike, ei reklamaatioiden määrä hämmästyttää enää ollenkaan.

## 11. Laatujärjestelmän arviointi ja yhteenveto

---

Tämän diplomityön tuloksena kehitettiin SPU Oy:lle dokumentoitu laatujärjestelmä. Työssä tutustuttiin yrityksen toimintaympäristöön ja tulevaisuuden suunnitelmiin, analysoitiin asiakkaiden asettamia vaatimuksia, laadittiin yritykselle laatutavoitteet, päivitettiin laatupolitiikka, sekä näiden perusteella suunniteltiin ja dokumentoitiin ISO 9001:2008 -standardin vaatimukset täyttävä laatujärjestelmä. Jotta järjestelmän vaatimuksenmukaisuutta voitiin arvioida, tehtiin sille ensimmäinen sisäinen auditointi marraskuussa 2011.

### 11.1 Ensimmäinen sisäinen auditointi

Auditointiin osallistuivat tämän diplomityön tekijä ja yrityksestä oleva työnohjaaja. Menettelyohjetta seuraten, auditointia ohjasi auditointiohjelma, joka on raksi-ruutuun -tyylinen lista ISO 9001 -standardin vaatimuksista kirjoitettuna helpommin ymmärrettäväksi kysymysmuodossa. Tavoitteena oli lähinnä kartoittaa laatujärjestelmäprojektin etenemistä, mutta siinä huomattiin muutamia, osin jo tiedossa olevia puutteita. Käyttäen jo aikaisemmin mainittua sisäisen auditoinnin menettelyohjetta, näistä poikkeamista kirjoitettiin raportit, joita käsitellään myöhemmin korjaavan toimenpiteen vaatimin menettelyin.

Esimerkkinä havaitusta poikkeamasta voidaan pitää kirjoittajan kohdalla vaatimuksia auditoidijan pätevyydestä ja puolueettomuudesta. Kirjoittajalla ei ollut koulutusta tai muuta osoitusta pätevyydestä auditointien suorittamiseen. Auditoidijan ei tulisi myöskään koskaan auditoida omaa työtään, eli tässä tapauksessa kirjoittaja toimi mahdollisesti puolueellisena auditoidijana. Korjaavana toimenpiteenä järjestetään henkilökunnalle ulkopuolisen tahon järjestämää sisäisen auditoinnin koulutusta, jotta saadaan pätevyysvaatimukset täytettyä, ja allekirjoittaneen ja työnohjaajan lisäksi muita auditoidijia arvioimaan järjestelmää objektiivisemmin.

Sisäinen auditointi tehtiin kahtena eri päivänä, mutta kumpanakaan ei ollut yrityksen johtoa paikalla. Tästä syystä heitä ei päästy haastattelemaan, joten auditoinnin tulokset johdon osalta ovat vain auditoidijien omia havaintoja toiminnasta.

Auditoinnin tuloksena pääteltiin laatujärjestelmän olevan valmiina tarkasteltujen kohteiden suhteen, mutta toisaalta tiedostettiin puutteet niillä osa-alueilla, joita ei auditoitu.

Samoihin aikoihin sisäisen auditoinnin kanssa lähetettiin myös tarjouspyynnöt laatujärjestelmän sertifiointista DNV:lle, Inspectalle ja SGS:lle. Sertifiointin hintahaitariksi muotoutui tarjousten perusteella 3500...6500 €. Kun lasketaan mukaan kolmen vuoden aikana syntyvät sertifiointista johtuvat kulut, on ero jo varsin huomattava, 6300...13 000 €.

## 11.2 Alustava sertifiointikäynti

Laatujärjestelmää sertifoimaan valittiin DNV, jonka kanssa sovittiin alustavasta sertifiointikäynnistä 1.3.2012. Käynnin tavoitteena oli esitellä laatujärjestelmää, tarkastaa laatujärjestelmän dokumentaatio, sekä varmistaa yrityksen ja järjestelmän valmius sertifiointiauditointiin. Tuloksena todettiin yrityksen olevan valmis auditointiin, kun havaitut poikkeamat olisi korjattu. Esimerkkeinä poikkeamista ovat:

- Auditointiohjelma puuttuu.
- Tavoitteet ovat vielä joiltakin osin auki.
- Asiakastyytyväisyys ei mukana mittaristossa.
- Osaamisen tai yrityksen kehittäminen tai kehittyminen osaksi mittaristoon jos mahdollista.
- Tuotekehitystä ei ole tunnistettu ydinprosessiksi.
- Tarjousprosessi puuttuu; yksittäinen ja vuosisopimus, katselmointikäytännöt.
- Tallenteet koulutuksista ja osaamisesta puuttuvat toimihenkilöiden osalta.
- Kunnossapidon ennakkohuoltosuunnitelmat puuttuvat.
- Tietojen tai tiedostojen varmistusmenettelyiden ja vastuiden määrittely.
- Toimittajien arviointi tai uudelleenarviointi puuttuu.

Osa havaituista poikkeamista oli jo tiedossa, mutta esimerkiksi tarjousprosessiin ja tuotekehitykseen liittyvät poikkeamat tulivat yllätyksenä. Alustava käynti oli laatujärjestelmän kehittämisen kannalta hyvin hyödyllinen, sillä se antoi paljon uutta tietoa ja toi esille parannuskohteita. Se myös antoi suuntaviivat järjestelmän kehittämiseksi sertifiointikelpoiseksi.

Virallisen sertifiointiauditoinnin päivämääräksi valittiin 8. – 9.5.2012, jolloin laatujärjestelmän todellinen toimivuus punnitaan.

## Lähteet

---

**Andersson Paul.** 2011. *Six Sigma*. Laadunohjaus-kurssin luentokalvot. TTY. Viitattu 13.10.11.

**Bank John.** 2000. *The Essence of Total Quality Management*. Pearson Education Limited. Essex, England.

**George Michael L, Rowlands David, Price Mark, Maxey John.** 2005. *The Lean Six Sigma Pocket Tool book*. McGraw-Hill.

**Hannukainen Timo.** 1992. *Laatuyritykset, laatujohtaminen maailman valioyrityksissä*. Tammer-Paino Oy. Tampere

**Hannus Jouko.** 1995. *Prosessijohtaminen, ydinprosessien uudistaminen ja yrityksen suorituskyky*. Gummerus Kirjapaino Oy Jyväskylä.

**Häyhä, Antti.** 1985. *Polyuretaanit ja niiden käyttötekniikka*. Offset – Koppinen Oy. Diplomityö. ISBN 951-9271-15-5

**Innolink Research Oy.** 2011. *Eristeiden tunnettuus 2010*. Tutkimusraportti. SPU Systems Oy.

**International Organization for Standardization.** Vahvistettu 2008. *SFS-EN ISO 9001*. Suomen standardoimisliitto SFS.

**International Organization for Standardization.** Vahvistettu 2001. *SFS-EN ISO 9000*. Suomen standardoimisliitto SFS.

**Karjalainen Tarja, Karjalainen Eero.** 2002. *Six Sigma uuden sukupolven johtamis- ja laatumenetelmä*. Salpausselän Kirjapaino Oy, Hollola.

**Ketolainen Raimo, Einistö Pekka.** Viitattu 11.10.11. *Laatu käsitteenä*. Luentokalvot kurssilla TTE-2400 Laatujohtaminen. Business Excellence Finland.

**Kouri Ilkka.** 2009. *Lean taskukirja*. Luentokalvot kurssilla laadunohjaus. Teknologia-teollisuus Ry. Kopio-Niini, Helsinki.

**Kouri Ilkka.** Viitattu 28.9.2011. *Laatujohtaminen – Lean Management*. Luentokalvot kurssilla laadunohjaus. TTY, kurssin moodle -sivu.

**Lecklin Olli, Laine Risto O.** 2009. *Laadunkehittäjän työkalupakki*. Talentum Helsinki.

**Lillrank Paul.** 1998. *Laatuajattelu*. Keuruu.

**Luthra Vijay.** 2011. *Gap-analysis*. Termin määrittely. BusinessDictionary.com. Viitattu 25.10.11. <http://www.businessdictionary.com/definition/gap-analysis.html>

**Morgan John, Brenig-Jones Martin.** 2009. *Lean Six Sigma for Dummies*. John Wiley & Sons, Ltd. West Sussex, England.

**Pande Peter S, Neuman Robert P, Cavanagh Roland R.** 2000. *The Six Sigma Way, How GE, Motorola, and Other Top Companies Are Honing Their Performance*. McGraw-Hill.

**Pesonen Herkko, Saarinen Timo.** 1995. *Asiantuntijayrityksen Laatu järjestelmän Kehittäminen*. Oy West Point Rauma.

**Pohjoismäki Ilkka, Jormalainen Janne.** 2011. *SPU Strategiapäivitys*. SPU Strategia 2011 päivitys 270611.ppt

**Randall David, Lee Steve.** 2002. *The Polyurethanes Book*. John Wiley & Sons. United Kingdom[s. 229 – 244]

**Sarpola Ari.** Viitattu 20.10.11. *Luku 3 Todennäköisyyslaskennan perusteita*. Otavan opisto, Internetix.  
<http://materiaalit.internetix.fi/fi/opintojaksot/5luonnontieteet/matematiikka/mb3/normaalijakauma>

**Slack Nigel, Chambers Stuart, Johnston.** 2001. *Operations Management*. Pearson Education Limited. Essex, England.

**SPU Oy.** 2012. *Laatupolitiikka*.

**SPU Oy.** 2012. *Organisaatiokaavio*.

**SPU Oy.** Viitattu 10.9.2011. *Reklamaatiotaulukko*.

**SPU Oy.** 2011. *Turvallisuusstrategia*.

**SPU Oy.** 2010. *Yleisesite*.

**SPU Oy.** Viitattu 22.9.11. *SPU Oy:n kotisivu.* <http://www.spu.fi>

**Suomen rakennuspolyuretaaniteollisuus.** Viitattu 22.9.11. *PU Nordic / Tekninen tietopankki.* <http://www.pu-nordic.fi/tietopankki>

**Suorakanava Oy, Rakentaja.fi.** 2011. *Eristeiden tunnettuus 2011.* Tutkimusraportti. SPUtutkimus.pdf.

**Tuurala Timo.** Viitattu 23.9.2011. *Prosessi, prosessiorganisaatio ja prosessin ohjaus.* Sivustolla Laatuakatemia. Päivitetty 29.8.2010. <http://www.kotiposti.net/tuurala/prosessit.htm>

**Veini Mervi.** 2008–2011. *Laatuajattelun kehittyminen ja laatugurujen teesit.* <http://www.veini.net/laatugurut.html>. Viitattu 19.9.2011.

**Viitanen Antti.** Haastattelu 16.9.2011. Diplominsinööri. Tuotekehitysinsinööri. SPU OY. Kankaanpää.

**Ympäristöministeriö.** Viitattu 22.9.11. *Uudet rakentamisen energiamääräykset annettu.* Ympäristöministeriön tiedote 30.3.2011. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=380376&lan=fi&clan=fi>